UNIVERSITY OF HAWAII
LIBRARY
APR 30 '56

Band 145 März 1956 Heft 3

KOLLOID ZEITSCHRIFT

ZEITSCHRIFT FUR REINE UND ANGEWANDTE KOLLOIDWISSENSCHAFT
EINSCHLIESSLICH DER MAKROMOLEKULAREN SUBSTANZEN

Organ für die Veröffentlichungen der Kolloid-Gesellschaft. Zur Zeit vereinigt mit den **Kolloid-Beiheften**

Herausgegeben von

F. HORST MÜLLER
MARBURG/LAHN

JOACHIM STAUFF
FRANKFURT/MAIN

Patentteil **J. REITSTÖTTER**, München

INHALT

Aus der Meß- und Prüfabteilung der Badischen Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh.
Thurn, H. und F. Würstlin, Die Temperaturverschiebung der dielektrischen Verlustfaktormaxima von Hochpolymeren mit der Frequenz (mit 5 Abb.) 133

Aus dem Laboratorium der Seifenfabrik Hochdorf (Schweiz)
Stüpel, Dr. H., Neue Ergebnisse über die Adsorption von Celluloseglykolat aus kolloiden Lösungen an Textilfasern 140

Dolmetsch, H. (Neumünster), Elemente der Feinstruktur natürlicher Zellulosefasern in hochverdünnten Lösungen (mit 36 Abb.) . 141

László, Z. (Budapest), Die Wirkung der Diaphragmabeschaffenheit auf die Wechselstromelektroosmose VII 151

From the Chemistry Department, Lucknow University Lucknow (India)
Bose, A. N. and V. K. Dixit, The Effect of Organic Additives on the Viscosity of the System: Water — Sodium Laurate and Butanol — I (with 2 tables) 154

Wissenschaftliche Kurzmitteilung

Aus dem Labor für Hochpolymere — Universität Marburg
Müller, F. H. und K. Huff, Über die Beeinflussung des dielektrischen Relaxationsspektrums durch Molekülorientierung (mit 1 Abb.) 157

Patentbericht

Waeser, B. (Elmshorn b. Hamburg), Das Kolloidgebiet und die Korrosionstechnik . . 158

Bücherbesprechungen 163

Zur Besprechung eingegangene Bücher . 173

Referate 173

Berichtigung

Wiloth, F. (Obernburg/M.), Über den Mechanismus und die Kinetik der ε-Caprolactampolymerisation in Gegenwart von Wasser. VII. Kolloid-Z. **144**, 58 (1955) 203

Autorenregister 203

Sachregister 214

VERLAG VON DR. DIETRICH STEINKOPFF · DARMSTADT

Mit 42 Abbildungen und 2 Tabellen

Mitarbeiter-Bedingungen:

Manuskript von **Originalbeiträgen** und **wissenschaftlichen Kurzberichten** sind zu senden an:
Prof. Dr. F. H. Müller, Marburg/Lahn, Calvinstr. 14.
Berichte, Sammelreferate an:
Prof. Dr. J. Stauff, Bad Soden (Taunus), Waldstr. 25a.
Patentberichte an:
Prof. Dr. Dr. J. Reitstötter, München 15, Pettenkoferstr. 21.
Rezensionsexemplare und **sonstige redaktionelle und geschäftliche Mitteilungen an:**
Verlag Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt, Holzhofallee 35.

Der Eingang der Manuskripte wird umgehend bestätigt. Ihr Inhalt muß — außer im Fall der Berichte — unveröffentlicht sein. Die Verantwortung für den Inhalt tragen die Autoren selbst.
Eine Honorierung findet nicht statt, außer bei angeforderten Sammelreferaten und Tagungsberichten.
75 Sonderdrucke erhalten die Autoren frei, weitere Exemplare auf ausdrücklichen Wunsch gegen Berechnung.
Die Manuskripte müssen leserlich und einseitig mit Schreibmaschine abgefaßt sein. In Fällen, bei denen zur Vermeidung langer Korrekturfristen (Übersee) die Korrektur von der Redaktion erledigt werden soll, ist zweckmäßigerweise das Manuskript im Doppel einzusenden. Eine kurze Zusammenfassung ist anzufügen. Abbildungen sind mit Legenden zu versehen und als klischierfähige Zeichnungen einzureichen, in denen die Beschriftung mit weichem Bleistift eingetragen ist. Formeln bitte deutlich schreiben, insbesondere griechische Buchstaben und Indices. Die Zahl der Abbildungen und Tabellen ist auf das unbedingt Notwendige zu beschränken.
Nicht diesen Bedingungen entsprechende Manuskripte werden zurückgesandt.
Für Literaturangaben gelten die üblichen Regeln. Literaturverzeichnis ist am Schluß zusammenzufassen.
Wissenschaftliche Kurzberichte (Umfang bis zu 2 Schreibmaschinenseiten) erscheinen im allgemeinen innerhalb eines Monats.
Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift erscheinenden Originalarbeiten während der gesetzlichen Frist vor. Es ist ferner ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlags nicht gestattet, Photokopien, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme u. ä. von der Zeitschrift, von einzelnen Beiträgen, oder von Teilen daraus anzufertigen. Die Kosten für nachträgliche Autorenkorrekturen erreichen häufig ein für den Verlag untragbares Maß. Autorenkorrekturen-Kosten können daher nur bis zu einem Betrag von 10% der gesamten Satzkosten vom Verlag getragen werden. Darüber hinaus entstehende Autorenkorrekturen werden dem Autor in Rechnung gestellt.

Geschäftliche Bedingungen:

Die Kolloid-Zeitschrift erscheint in Heften oder Doppelheften zu 4 bzw. 8 Druckbogen, 3 Hefte bilden einen Band. Preis des Bandes DM 24,—. Jährlich erscheinen 5 Bände. Die Mitglieder der Kolloid-Gesellschaft erhalten die Kolloid-Zeitschrift zum Vorzugspreis mit 20% Ermäßigung. Die Zeitschrift wird automatisch zur Fortsetzung weiter geliefert, sofern nicht vier Wochen vor Schluß des Berechnungszeitraumes eine Abbestellung vorliegt. Die Zeitschrift ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes sowie durch den Verlag zu beziehen. — Alle geschäftlichen Mitteilungen werden an den **Verlag Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt, Holzhofallee 35,** Telefon 2966, erbeten. Schriftverkehr betr. Anzeigen ist direkt mit der **Anzeigenverwaltung Dr. Karl Niedermeyer, Frankfurt a. M.-West,** Georg-Speyer-Straße 76, Fernruf 775036 (Postscheckkonto Frankfurt a. M. 19383) zu führen.

Zahlungen für den Verlag Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt, können auf nachstehende Konten geleistet werden:
Postscheckkonto Frankfurt/M. Nr. 95697, Süddeutsche Bank Darmstadt Nr. 46626

Abkürzung des Titels dieser Zeitschrift für Literaturnachweise: Kolloid-Z.

KOLLOID-ZEITSCHRIFT
zur Zeit vereinigt mit den Kolloid-Beiheften
Band 145 März 1956 Heft 3

Aus der Meß- und Prüfabteilung der Badischen Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Die Temperaturverschiebung der dielektrischen Verlustfaktormaxima von Hochpolymeren mit der Frequenz

H. Thurn und F. Würstlin

Mit 5 Abbildungen

(Eingegangen am 5. Januar 1956)

Man kann die dielektrischen Verluste bei konstanter Temperatur als Funktion der Frequenz oder bei konstanter Frequenz als Funktion der Temperatur messen. Bei Substanzen mit polaren Gruppen weisen beide Kurven ein Hauptmaximum und in vielen Fällen ein oder mehrere Nebenmaxima auf. Es ist bekannt, daß diese Maxima durch Orientierungsbewegungen der polaren Gruppen und ihrer Nachbargruppen unter dem Einfluß des äußeren Wechselfeldes entstehen. Die Temperaturlage der Maxima ist frequenzabhängig, und zwar verschieben sich die Maxima mit steigender Frequenz zu höheren Temperaturen.

Die Verschiebungsgesetze der Verlustfaktormaxima

In Abb. 1 ist für eine Reihe von hochmolekularen und einige niedermolekulare Stoffe die Temperaturlage der Verlustfaktormaxima als Funktion der Frequenz des elektrischen Wechselfeldes aufgetragen. Die Daten wurden zum größten Teil der Literatur entnommen. Es fällt auf, daß die Temperaturverschiebung des Maximums mit der Frequenz bei vielen Kurven einen gleichartigen Verlauf zeigt. Man kann ohne weiteres zwei Gruppen von Substanzen unterscheiden, bei denen die Änderung der Temperatur des Verlustfaktormaximums über der Frequenz offenbar gleichen Gesetzen gehorcht.

Zur größeren der beiden Gruppen gehören alle Maxima, die ihre Temperaturlage relativ wenig mit der Frequenz ändern, zur kleineren Gruppe zählen wir die Maxima, die eine wesentlich stärkere Temperaturverschiebung mit der Frequenz erleiden. Wir wollen die erste Gruppe mit I, die zweite Gruppe mit II kennzeichnen.

Bei genauerem Zusehen zeigt es sich, daß sich die Maxima der Gruppe I nicht alle gleichmäßig verschieben, sondern daß zwei Grenzgesetze der Verschiebung bestehen, zwischen denen alle Verschiebungen liegen. Die meisten Substanzen folgen in ihrer Verschiebung einem dieser Grenzgesetze. Wir wollen uns deshalb innerhalb der Stoffgruppe I auf die Betrachtung dieser beiden Grenzgesetze beschränken und sie der einfacheren Bezeichnungsweise wegen Untergruppe IA und IB nennen.

Die meisten Stoffe gehören zur Untergruppe IA. Es sind dies: PV-Formal, PV-Acetal, PV-Butyral, PV-Hexanal, PV-2-äthylhexanal, PV-Chlorid Hauptmaximum, PV-Acetat, PV-Propionat, vulkanisierter Kautschuk mit einem Schwefelgehalt über 16 %, Terylen Hauptmaximum, Polymethacrylsäure-methylester Hauptmaximum, PV-Carbazol Nebenmaximum und Polystyrol.

Bei dieser Untergruppe ist die Verschiebung des Maximums sowohl von der Temperatur, bei der es bei einer bestimmten Frequenz auftritt, wie von der Frequenz abhängig, d. h. die Temperaturverschiebung $\Delta T = f(T, \omega)$, während in der Untergruppe IB ΔT nur eine Funktion der Frequenz ist, also $\Delta T = f(\omega)$. Die Verschiebung der Verlustfaktormaxima läßt sich durch folgende empirische Formel befriedigend beschreiben:

$$\Delta T = 0{,}85 \frac{1280 - 2 \cdot T_{\max}^{(\omega_0)}}{T_{\max}^{(\omega_0)}} \cdot \frac{(\ln \omega_0)^{3/2}}{16{,}38} (\ln \omega - \ln \omega_0)^{3/2} \quad \text{(für } \omega > \omega_0\text{)} \qquad [1]$$

Hierbei bedeuten: ΔT die Temperaturverschiebung des tgδ-Maximums zwischen den Frequenzen ω_0 und ω. ($\omega = 2\pi\nu$). $T_{\max}^{(\omega_0)}$ die Temperaturlage des tgδ-Maximums bei der Frequenz ω_0 in °Kelvin.

Wenn das Maximum bei der Frequenz ω_0 bei der Temperatur $T_{\max}^{(\omega_0)}$ liegt, so findet

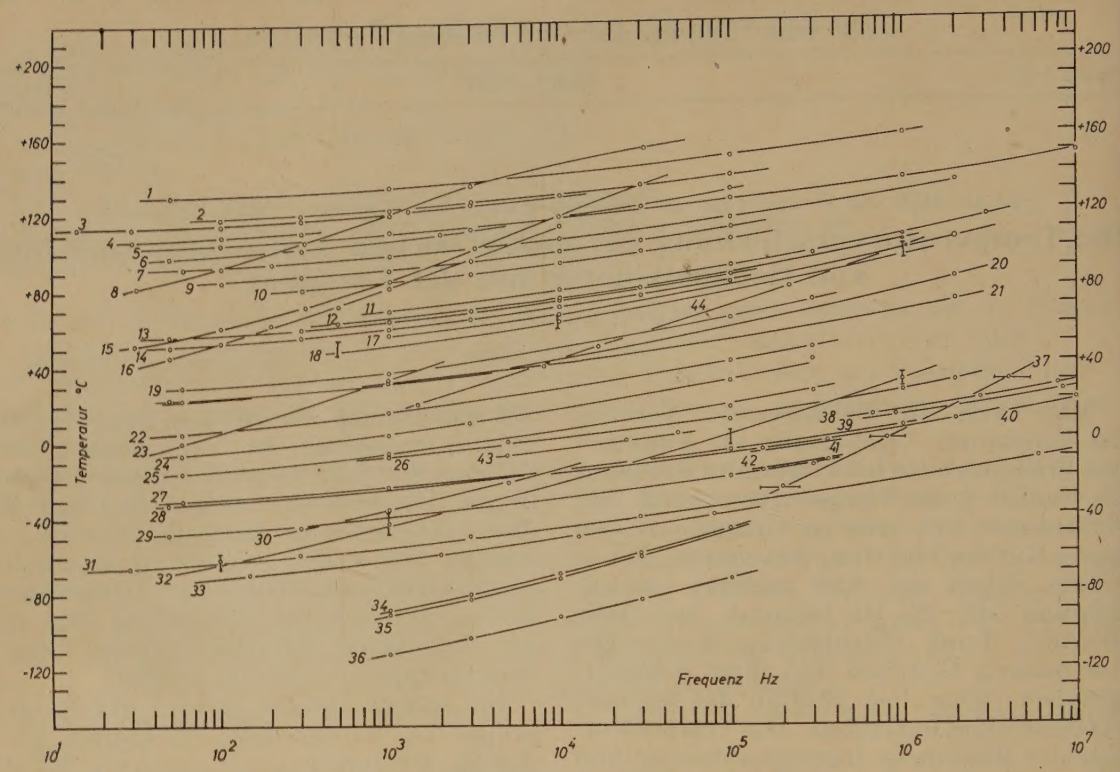

Abb. 1. Temperaturlage der dielektrischen Verlustfaktormaxima (tg δ) als Funktion der Frequenz. Kurven:

1 Vulkanisierter Kautschuk mit 32% Schwefel nach (2)
2 Polyvinylformal nach (3)
3 Polystyrol (ε'') nach (4)
4 Polymethacrylsäuremethylester Hauptmaximum nach (5)
5 Terylen Hauptmaximum nach (6)
6 Polyacrylnitril nach (7)
7 Polyvinylchlorid Hauptmaximum nach (7)
8 Polymethyacrylsäure-α-chlormethylester Nebenmaximum nach (5)
9 Polyvinylacetal nach (3)
10 Polyvinylisobutyral nach (3)
11 Polyhexamethylensebacamid nach (9)
12 Polyvinylacetat nach (11)
13 Polyvinylhexanal nach (10)
14 Polyvinyl-2-äthylhexanal nach (10)
15 Polymethacrylsäuremethylester Nebenmaximum nach (5)
16 Polymethacrylsäuremethylester Nebenmaximum nach (7)
17 Polyvinylacetat nach (8)
18 Polyvinylcarbazol Nebenmaximum nach (11)
19 Kautschuk mit 16% Schwefel nach (2)
20 Polyvinylpropionat nach (7)
21 Polyacrylsäuremethylester nach (12)
22 Kautschuk mit 12% Schwefel nach (2)
23 Polyvinylchlorid Nebenmaximum nach (13)
24 Kautschuk mit 10% Schwefel nach (14)
25 Kautschuk mit 8% Schwefel nach (2)
26 Polyvinylmethyläther nach (7)
27 Kautschuk mit 4% Schwefel nach (2)
28 Polyacrylsäurebutylester nach (7)
29 Kautschuk unvulkanisiert nach (2)
30 Eis nach (15)
31 Glycerin nach (14)
32 Terylen Nebenmaximum nach (6)
33 Polytrifluorchloräthylen niedermolekular, flüssig nach (16)
34 1, 2, 4-trimethyl-3, 5, 6 trichlorbenzol nach (17)
35 Pentamethylchlorbenzol nach (17)
36 1, 2, 3, 4-tetramethyl-5, 6,-dichlorbenzol nach (17)
37 Cellophan nach (18)
38 Cetylpalmitat nach (19)
39 Paraffinwachs nach (19)
40 Neopren N-Gummi nach (20)
41 Polytrimethylensuccinat nach (21)
42 Polytrimethylenmalonat nach (21)
43 Mono-Stearin nach (22)
44 Trifluormonochloräthylen nach (27)

man es bei der Frequenz w bei der Temperatur $T_{\max}^{(\omega)}$, wobei

$$T_{\max}^{(\omega)} = T_{\max}^{(\omega_0)} + \Delta T. \qquad [2]$$

Die Gültigkeit der Beziehung (1) ist an Hand der experimentellen Daten für den Frequenzbereich 10^1 bis 10^8 Hz sichergestellt.

Abb. 2 zeigt die gute Übereinstimmung zwischen den Meßwerten und dem Verlauf der nach (1) mit $\omega_0 = 2\pi \cdot 10^2$ Hz berechneten Schar der Verschiebungskurven. Ob diese Beziehung [1] die Lage des Verlustfaktormaximums auch bei Frequenzen über 10^8 Hz noch richtig beschreibt, kann z. Zt. nicht geprüft werden, weil bei diesen Frequenzen die vorliegenden Messungen hierzu noch nicht ausreichen.

Zur Untergruppe IB gehören:

Polyacrylsäuremethylester, PA-Butylester, PV-Methyläther, vulkanisierter Kautschuk mit einem Schwefelgehalt von 0% bis 5%, Neopren-N-Gummi, Cetylpalmitat, Paraffinwachs, Polymethylensuccinat, Polytrimethylenmalonat, Glycerin, Polytrifluorchloräthylen (flüssig, niedermolekular), Monostearin. Weitere Messungen von Würstlin (7) zeigen, daß auch PV-Äthyläther, PV-n-Propyläther, PV-n-

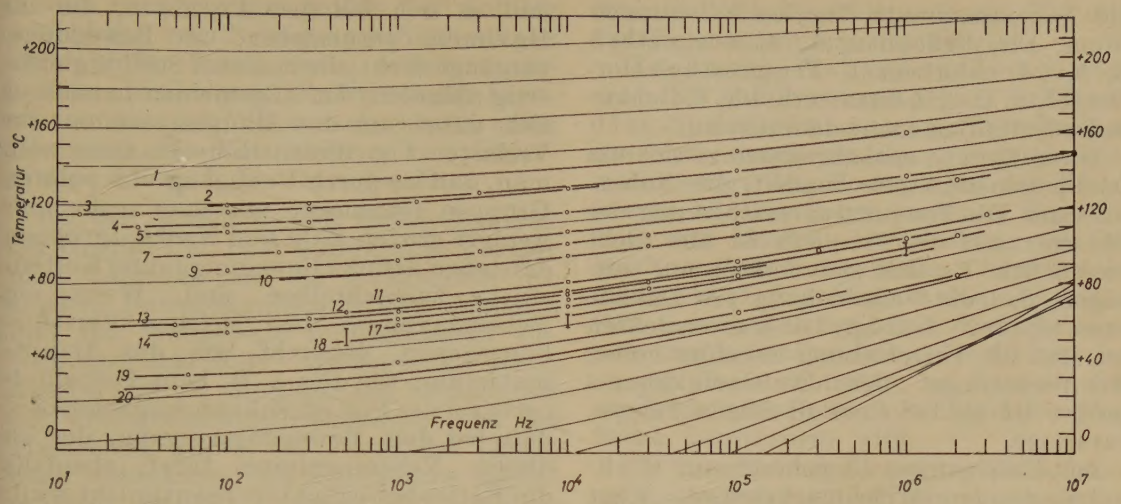

Abb. 2. Vergleich zwischen der experimentell ermittelten Verschiebung der Verlustfaktormaxima und der nach [1] berechneten Kurvenschar. Stoffuntergruppe I A. Numerierung der Substanzen wie in Abb. 1.

Butyläther und PV-iso-Butyläther zur Untergruppe IB gehören.

Die Temperaturverschiebung des Verlustfaktormaximums mit der Frequenz läßt sich bei dieser Untergruppe durch folgende empirische Formel mit ausreichender Genauigkeit beschreiben:

$$\Delta T = 2{,}68\,(\ln\,\omega - \ln\,\omega_0)^{5/4} \qquad [3]$$

$$T_{\max}^{(\omega)} = T_{\max}^{(\omega_0)} + \Delta T \qquad [4]$$

Die Gültigkeit dieser Formel ist ebenfalls für den Frequenzbereich unterhalb 10^8 Hz geprüft. Eine Abhängigkeit der Verschiebung von der Temperaturlage des Verlustfaktormaximums scheint hier nicht vorzuliegen. In Abb. 3 sind die nach Verschiebungsgesetz [3] gezeichneten Kurvenscharen mit den experimentellen Verschiebungskurven verglichen.

Es ist bemerkenswert, daß die Temperaturverschiebung bei Kautschuk mit einem Schwefelgehalt über 5 % um so mehr von dem Verhalten der Untergruppe IB abweicht, je höher der Schwefelgehalt ist. Bei einem Schwefelgehalt über 16 % erfolgt die Verschiebung nach Untergruppe IA.

Zur Stoffgruppe II gehören:

Polymethacrylsäure-α-chlormethylester Nebenmaximum, Polymethacrylsäuremethylester Nebenmaximum, Polyvinylchlo-

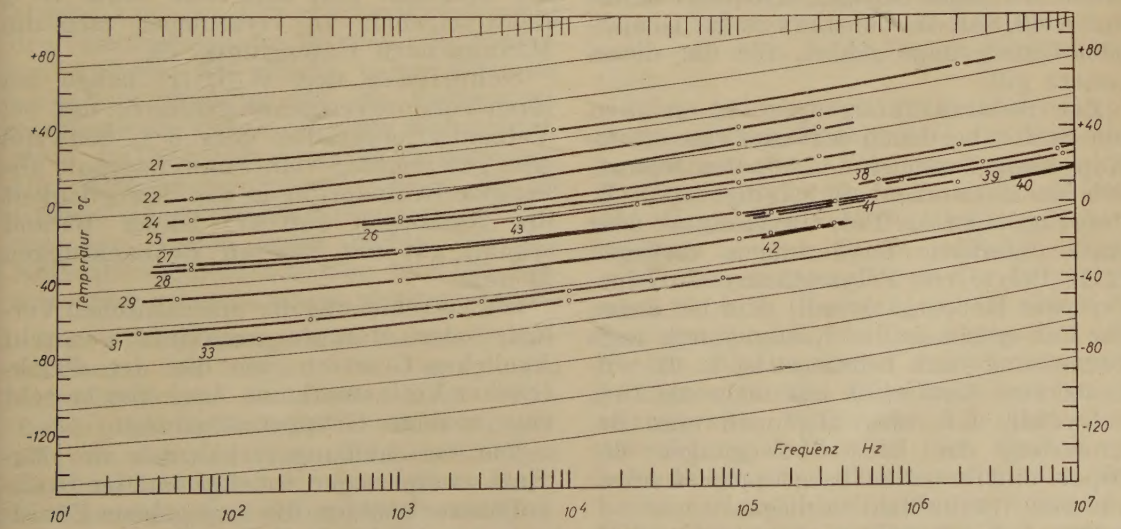

Abb. 3. Vergleich zwischen der experimentell ermittelten Verschiebung der Verlustfaktormaxima der Stoffuntergruppe I B und der nach [3] berechneten Kurvenschar. Numerierung der Substanzen wie in Abb. 1.

rid Nebenmaximum, Terylen Nebenmaximum, Eis, Cellophan, 1, 2, 4-trimethyl-3, 5, 6-trichlorbenzol, Pentamethylchlorbenzol, 1, 2, 3, 4-tetramethyl-5, 6-dichlorbenzol, Trifluor-monochloräthylen.

Diese Gruppe enthält, soweit es sich um hochpolymere Stoffe handelt, die Nebenmaxima. Die Temperaturverschiebung der Maxima mit der Frequenz ist hier nicht einheitlich. Es läßt sich deshalb nur aussagen, daß die Verschiebung pro Dekade etwa 18° bis 25° beträgt. Die Kurven deuten an, daß die Verschiebung bei einer hohen Temperaturlage des Nebenmaximums größer ist als bei einer niedrigen Temperaturlage.

Zur Untergruppe IA gehören nur Hochpolymere ohne Weichmacherzusatz. Fügt man Weichmacher hinzu, so tritt neben der bekannten Verschiebung des Verlustfaktormaximums zu niedrigeren Temperaturen eine von der Weichmacherkonzentration abhängige Verflachung der Verschiebungskurven ein. Es geht z. B. die Verschiebungskurve des reinen Polyvinylchlorid — sein Hauptmaximum verschiebt sich nach Beziehung (1) — bei Zusatz von Weichmachern aus Phthalsäurederivaten über in eine Verschiebungskurve, die etwa so verläuft wie die der Untergruppe IB.(7)

Diskussion

Mit Hilfe der angegebenen Verschiebungsbeziehungen kann man die Temperaturlage eines Verlustfaktormaximums im Frequenzbereich unterhalb 10^8 Hz vorausberechnen, wenn man die Temperaturlage des Maximums bei einer einzigen Frequenz kennt und weiß, daß die Substanz zu der Gruppe oder Untergruppe gehört, für die dieses Gesetz gilt.

Zur Substanzuntergruppe IA gehören nur Stoffe, bei denen entweder eine starke Koppelung zwischen den Dipolen wesentlich am Zusammenhalt beteiligt ist (z. B. Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat) oder starke sterische Hinderungen vorliegen (z. B. Polystyrol, Polymethacrylsäure-methylester Hauptmaximum) oder bei denen die Beweglichkeit der Ketten durch enge Vernetzung stark behindert ist (z. B. vulkanisierter Kautschuk mit mehr als 16% Schwefel), d. h. also allgemein eine Behinderung der Einstellbewegungen der Dipole und ihrer Nachbargruppen zu einem äußeren Wechselfeld vorliegt.

Wegen der Gültigkeit des gleichen Verschiebungsgesetzes kann man erwarten, daß es sich bei den Prozessen, die das Maximum verursachen, um Bewegungsvorgänge dreht, die in diesen Stoffen gleichartig ablaufen. Im allgemeinen handelt es sich dabei um das Hauptmaximum der Verluste. Von diesen Hauptmaxima weiß man, daß sie durch Bewegung von polaren Gruppen gemeinsam mit einer mehr oder weniger großen Zahl von Nachbargruppen entstehen, also der Bewegung ganzer Kettenstücke zuzuschreiben sind. Wenn ein Nebenmaximum dem gleichen Verschiebungsgesetz gehorcht wie das Hauptmaximum, wie dies z. B. beim Polyvinylcarbazol der Fall ist, so kann man schließen, daß bei dem Bewegungsvorgang, der zu diesem Nebenmaximum führt, ebenfalls die Kettenbeweglichkeit beansprucht wird.

Zur Substanzuntergruppe IB gehören nur Stoffe, bei denen keine oder nur sehr schwache Behinderungen der Einstellbewegung der Dipole mit ihren Nachbargruppen vorliegen. Es ist z. B. die Koppelung zwischen den Dipolen benachbarter Molekülketten bei dem Polyacrylsäuremethylester und dem Polyvinylmethyläther kleiner als beim Polyvinylacetat.(23) Beim Kautschuk ist die Netzmaschenweite bei einer Vulkanisation mit weniger als 5% Schwefel so groß, daß noch keine merkliche Bewegungsbehinderung der Dipole mit ihren Nachbargruppen eintritt. Deshalb gehören diese für unsere Betrachtung schwach vulkanisierten Kautschuke zur Stoffuntergruppe IB. Mit steigendem Vernetzungsgrad machen sich aber Behinderungen bemerkbar, es treten Temperaturverschiebungen der Maxima auf, und von etwa 16% Schwefelgehalt an verschieben sich die Maxima nach Untergruppe IA.

Schmieder und Wolf (1) haben bei ihren Torsionsversuchen gefunden, daß bei Vulkanisationsgraden über 5% Schwefel eine gesetzmäßig vom Schwefelgehalt abhängige Behinderung in der Beweglichkeit der Netzbögen auftritt. Dieser Befund stimmt gut mit unseren Beobachtungen überein.

Die Verschiebung der mechanischen Verlust- oder Dämpfungsmaxima gehorcht ähnlichen Gesetzen wie die der dielektrischen Verlustmaxima. Auch hier besteht eine analoge Gruppeneinteilung.

Die Verschiebungsverhältnisse der Maxima zweiphasiger, weichgemachter Hochpolymerer stützen die angegebene Zuordnung zu den einzelnen Stoffgruppen, denn die Weichmachung beruht, wie Würstlin

gezeigt hat (24), zum großen Teil auf der Aufhebung von Bewegungsbehinderungen und auf der Verringerung zwischenmolekularer Bindungen. Entsprechend beobachtet man bei Weichmacherzusatz einen Übergang der Verschiebung von Untergruppe IA nach Untergruppe IB.

Bei der Einteilung der Hochpolymeren der Gruppe I in zwei Untergruppen erfaßt man natürlich nur die Extremfälle der starken Bewegungsbehinderung einerseits und der weitgehend unbehinderten Bewegungsmöglichkeit andererseits. Ohne Zweifel gibt es, wie schon die Verhältnisse bei weichgemachten Substanzen und bei Kautschuk mit 5—16% Schwefel zeigen, auch Substanzen, die infolge ihrer Eigenschaften zwischen Untergruppe IA und IB liegen. Es läßt sich auch eine Formel angeben, welche die Übergänge zwischen Gruppe IA und IB beschreibt und die beiden Beziehungen [1] und [3] als Grenzfälle enthält. In dieser Formel treten jedoch mehrere Parameter auf, die ihre Werte z. B. mit der chemischen Konstitution, dem Vernetzungsgrad, der Stärke der Dipolkoppelung und dem Weichmachergehalt ändern. Da es z. Zt. nicht möglich ist, die Zusammenhänge zwischen den Parametern und den genannten Eigenschaften befriedigend festzulegen, erscheint es sinnvoll, sich nur auf die Beschreibung der beiden Grenzfälle durch je eine parameterfreie Formel zu beschränken.

Bei der Substanzgruppe II sind die Verschiebungen nicht so einheitlich wie bei Gruppe I. Es bietet sich aber hier eine Möglichkeit, aus dem gleichartigen Verlauf der Verschiebung der Maxima von Niedermolekularen, die gleiche polare Gruppen enthalten, Schlüsse auf die Bewegungsvorgänge zu ziehen, die das Nebenmaximum im hochpolymeren Stoff erzeugen. Die Bewegungsvorgänge, welche die zu Gruppe II gehörigen Nebenmaxima verursachen, haben sicher nichts mit der Kettenbeweglichkeit zu tun, denn ihre Verschiebung gehorcht einem eigenen Gesetz.

Reddish (6) hat gezeigt, daß das Nebenmaximum des Terylen von Bewegungen der OH-Gruppe der Kettenenden rührt. Tatsächlich verläuft die Verschiebung parallel zu der des Eises. Dies kann man als eine Bestätigung der Ansicht von Reddish ansehen. Auch Cellophan, dessen Maximum wahrscheinlich ebenfalls von einer Bewegung von OH-Gruppen herrührt, zeigt eine ähnliche Verschiebung wie Eis und das Nebenmaximum des Terylen.

Heyboer, Dekkin und Staverman (25) und Deutsch, Hoff und Reddish (5) sowie Iwayanagi (28) schreiben das Nebenmaximum des Polyacrylsäuremethylesters den Bewegungen der Estergruppe zu. Das Nebenmaximum des PVC zeigt eine ähnliche Verschiebung wie das Maximum der methylierten Chlorbenzole, die in Abb. 1 eingezeichnet sind. Vielleicht läßt sich daraus auf einen Umlagerungs- oder Sprungmechanismus des Chloratoms an der Kette schließen, bei dem die Beweglichkeit der Kette nicht über ein längeres Stück beansprucht wird.

Die Verschiebungskurve des Nebenmaximums des Polymethacrylsäuremethylesters beginnt, sich bei etwa 10^4 Hz zu verflachen (Abb. 1), und mündet in die Verschiebungskurve des Hauptmaximums ein. Wenn die Verschiebungskurve des Nebenmaximums die des Hauptmaximums kreuzen würde, so müßte man bei Frequenzen über 10^6 Hz die Maxima wieder getrennt beobachten können. Wir haben Messungen bei Frequenzen bis $1 \cdot 10^9$ Hz durchgeführt. Es tritt in diesem Frequenzbereich stets nur ein Maximum auf. Das bedeutet entweder, daß die Verschiebungskurve des Nebenmaximums bei hohen Frequenzen mit der des Hauptmaximums zusammenfällt oder daß bei hohen Frequenzen das Hauptmaximum so niedrig ist, daß es neben dem breiten und hohen Nebenmaximum nicht mehr zu beobachten ist.

Dieses Umbiegen der Verschiebungskurve des Nebenmaximums ist auch deutlich bei dem Polymethacrylsäure-α-chlormethylester bei etwa $3 \cdot 10^3$ Hz zu beobachten. (Abb. 1).

Es ist jedoch noch völlig unsicher, ob man aus dem Einmünden der Verschiebungskurve des Nebenmaximums ohne Überkreuzung in die des Hauptmaximums auf ein gleiches Verhalten bei den Nebenmaxima anderer Stoffe schließen kann.

Die Verschiebungskurve des Polyacrylnitril (Abb. 1, Kurve 6) gehört nicht zur Untergruppe IA, wie dies wegen der sehr starken Dipolmomente und der dadurch bedingten starken Dipolkoppelung zu erwarten wäre. Wahrscheinlich rührt diese Abweichung daher, daß hier, ähnlich wie beim Polymethacrylsäuremethylester, das beobachtete Verlustmaximum nicht das Hauptmaximum, sondern ein Nebenmaximum ist. Die einsetzende Leitfähigkeit

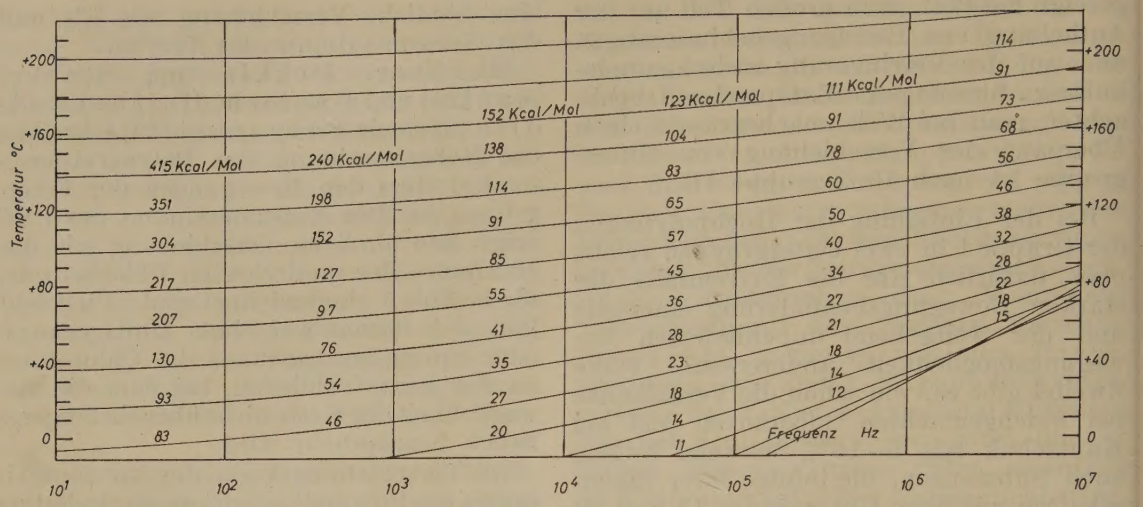

Abb. 4. Mittelwerte der Aktivierungsenergie pro Dekadenintervall der Frequenz, berechnet für die eingezeichneten Verschiebungskurven der Stoffuntergruppe I A.

macht das Aufsuchen des vermuteten Hauptmaximums, das man bei niedrigen Frequenzen vielleicht getrennt beobachten könnte, unmöglich. Wenn das beobachtete Maximum ein Nebenmaximum ist, werden viele Diskrepanzen verständlich, die bei den Messungen an Mischpolymerisaten mit Acrylnitril beobachtet wurden.

Aktivierungsenergie

Aus der Tatsache der Existenz der Verschiebungsbeziehungen [1] und [3] folgt, daß die Aktivierungsenergie, die dem das Maximum verursachenden molekularen Bewegungsmechanismus zugeordnet ist, in ihrem ganzen Frequenzverlauf durch die Temperaturlage des Maximums bei einer einzigen Frequenz bestimmt ist. Nach der Theorie sollte man erwarten, daß die Aktivierungsenergie eine frequenzunabhängige Konstante ist. Tatsächlich hängt sie aber sehr stark von der Frequenz ab, wie z. B. Würstlin (26) gezeigt hat. Trägt man die Kurven der Abb. 1 in der vielfach üblichen Weise als $1/T = f$ (Frequenz) auf, so ergeben alle diese Kurven mit Ausnahme des Eises und sofern sie sich über einen genügend großen Frequenzbereich erstrecken, keine Geraden. Für die nach [1] berechnete Schar der Verschiebungskurven

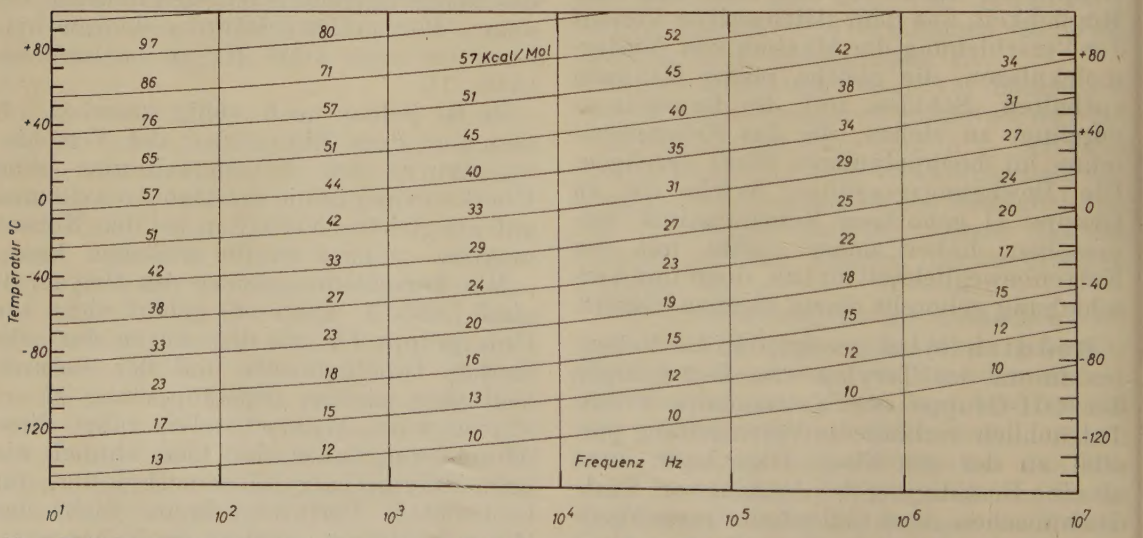

Abb. 5. Mittelwerte der Aktivierungsenergie pro Dekadenintervall der Frequenz, berechnet für die eingezeichneten Verschiebungskurven der Stoffuntergruppe I B.

wurde jeweils als Mittelwert einer Dekade die Aktivierungsenergie berechnet und in Abb. 4 eingetragen. Die eingezeichneten Werte zeigen deutlich eine Abnahme der Aktivierungsenergie mit steigender Frequenz und auch die Abnahme mit sinkender Temperaturlage des Maximums beim Übergang von einer Substanz zu einer anderen. Auch bei der Stoffuntergruppe IB nimmt die Aktivierungsenergie mit steigender Frequenz ab (Abb. 5).

Diese Abnahme der Aktivierungsenergie kann man verstehen, wenn man annimmt, daß mit steigender Frequenz die Zahl der mitbewegten Kettenglieder abnimmt, d. h. die Länge der bewegten Kettenstücke sich verkürzt.

Die Aktivierungsenergie der Bewegungsvorgänge, die zu den Nebenmaxima der Gruppe II führen, nimmt im Gegensatz zu Gruppe I mit steigender Frequenz zu. Diese Bewegungen sind also sicher von anderer Art als die von Stoffgruppe I.

Dem Leiter der Meß- und Prüfabteilung, Herrn Dr. K. Wolf, und unserem Kollegen Herrn Dr. K. Schmieder danken wir für fördernde Diskussionen.

Zusammenfassung

Es wird gezeigt, daß die Temperaturverschiebung des dielektrischen Verlustfaktormaximums mit der Frequenz bei vielen Hochpolymeren gleich verläuft. Man kann als Grenzfälle zwei Gruppen von Substanzen unterscheiden, bei denen die Änderung der Temperaturlage des Verlustfaktormaximums mit der Frequenz gleichen Gesetzen gehorcht. Die eine der beiden Gruppen läßt sich nochmals in zwei Untergruppen einteilen. Zur Untergruppe IA gehören alle Substanzen, bei denen die Kettenbeweglichkeit entweder sterisch oder durch Dipolkoppelung oder durch Vernetzung stark behindert ist. Zur Untergruppe IB gehören alle Stoffe, bei denen solche Behinderungen nicht vorliegen. Mit Hilfe der angegebenen Verschiebungsbeziehungen läßt sich die Temperaturlage des Verlustfaktormaximums für jede Frequenz unter 10^8 Hz vorausberechnen, wenn man sie für eine einzige Frequenz kennt und weiß, zu welcher Stoffgruppe die Substanz gehört. Ebenso kann die Aktivierungsenergie vorausberechnet werden. Sie nimmt mit steigender Frequenz ab. Zur Stoffgruppe II gehören nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen unter anderem alle Nebenmaxima, die nicht durch Bewegung der Hauptkette verursacht werden.

Schrifttum

1) Schmieder, K. u. K. Wolf, Kolloid-Z. **134**, 149 (1953).
2) Scott, A. H., A. T. McPherson u. H. C. Curtiss, J. Res. Bur. Stand. **11**, 173 (1933).
3) Funt, B. L. u. T. H. Sutherland, Canad. J. Chem. **30**, 940 (1952).
4) Baker, E. B., R. P. Auty u. G. J. Ritenour, J. Chem. Phys. **21**, 159 (1953).
5) Deutsch, K., E. A. W. Hoff u. W. Reddish, J. Polym. Sci. **13**, 565 (1954).
6) Reddish, W., Trans. Farad. Soc. **46**, 459 (1950).
7) Würstlin, F., (unveröffentlichte Messungen).
8) Würstlin, F., Kolloid.-Z. **120**, 102 (1950).
9) Baker, W. O. u. W. A. Yager, J. Am. Chem. Soc. **64**, 2171 (1942).
10) Sutherland, T. H. u. B. L. Funt, J. Polym. Sci. **11**, 177 (1953).
11) Holzmüller, W., Phys.-Z. **42**, 281 (1941).
12) Mead, D. J. u. R. M. Fuoss, J. Am. Chem. Soc. **64**, 2389 (1942).
13) Fuoss, R. M., J. Am. Chem. Soc. **63**, 369 (1941).
14) Müller, F. H., Ergebn. exakt. Naturw. **17**, 164 (Berlin 1938).
15) Smyth, C. P. u. C. S. Hitchcock, J. Am. Chem. Soc. **54**, 4631 (1932).
16) Reynolds, S. J., V. G. Thomas, A. H. Sharbough u. R. M. Fuoss, Am. Chem. Soc. **73**, 3714 (1951).
17) White, A. H., B. S. Biggs u. S. O. Morgan, J. Am. Chem. Soc. **62**, 16 (1940).
18) Müller, F. H. in H. Stäger, Werkstoffkunde (Berlin 1944).
19) Jackson, W., Proc. Roy. Soc. **A 150**, 197 (1935).
20) Schneider, W. C., W. C. Carter, M. Magat u. C. P. Smyth, J. Am. Chem. Soc. **67**, 959 (1945).
21) Pelmore, D. R. u. E. L. Simons, Proc. Roy. Soc. **A 175**, 468 (1940).
22) Smyth, C. P. u. R. W. Crowe, J. Am. Chem. Soc. **72**, 4427 (1950).
23) Thurn, H. u. K. Wolf, Kolloid-Z. in Vorbereitung.
24) Würstlin, F., Kunststoffe **40**, 158 (1950).
25) Heyboer, J., P. Dekkin u. H. J. Stavermann, Proc. Sec. Int. Congr. of Rheologie S. 123 (1952).
26) Würstlin, F., Kolloid.-Z. **134**, 135 (1953).
27) Rushton, E. u. G. Russel, Elektr. Res. Ass., Techn. Rep. L/T 282 (1952).
28) Iwayanagi, S., Journ. Sci. Res. Inst. (Japan) **49**, 23 (1955).

Aus dem Laboratorium der Seifenfabrik Hochdorf (Schweiz)

Neue Ergebnisse über die Adsorption von Celluloseglykolat aus kolloiden Lösungen an Textilfasern

Von H. Stüpel

(Eingegangen am 21. Oktober 1955)

Adsorptionsvorgänge werden grundsätzlich entweder durch Anreicherung der zu adsorbierenden Verbindung an der adsorptionsfähigen Grenzfläche oder durch Verarmung des dispergierenden Mediums an dieser Verbindung bestimmt. Die Einsicht in das Grenzflächengeschehen wird z. B. dann kompliziert, wenn mit der Adsorption eine dritte Phase, bzw. ein grenzflächenlieferndes Medium entsteht. Dieser Fall tritt ein, wenn ein auf Textilfasern adsorbiertes Pigment mit kolloiden wäßrigen Lösungen von Celluloseglykolat in Berührung kommt. Bis vor kurzem war man allgemein der Ansicht, daß Celluloseglykolat unter den Bedingungen des Waschvorganges durch Cellulosefasern adsorbiert werde, was Bartholomé und Mitarbeiter (1) durch chemische Analyse der auf Textil adsorbierten Carboxymethylcellulose nachzuweisen schienen. Die Resorptionsverhinderung von Kohlenstoffpigment durch Celluloseglykolat wurde durch den Verfasser im selben Sinn interpretiert (2) und war Ausgangspunkt einer Arbeitshypothese über die Zusammenhänge zwischen Konstitution (Polymerisationsgrad und Verätherungsgrad) der Carboxymethylcellulose mit der resorptionsverhindernden Kraft (3). Experimentelle Unstimmigkeiten über diese Hypothese führten dazu, den gesamten Adsorptionskomplex der Carboxymethylcellulose an Textilfasern einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Diese bestand experimentell darin, die adsorbierte Carboxymethylcellulose sichtbar zu machen, was durch Elektronenmikroskopie durch die Schwierigkeit der Identifizierung des Abgebildeten nicht eindeutig gelang, aber durch die Anwendung der Fluoreszenzmikroskopie im UV-Licht möglich wurde (4). Im Fluorochrom-Acridinorange wurde ein im UV-Licht rot leuchtender Indikator für adsorbierte Carboxymethylcellulose gefunden.

Mit dieser Methode ist ein einfaches und sicheres Kriterium gegeben, ob und auf welcher Substanz Celluloseglykolat adsorbiert wird. Lösungen von 0,025 — 0,1 g/l Carboxymethylcellulose wurden weder von Cellulosefasern noch Proteinfasern adsorbiert. Verschiebungen des p_H vom neutralen ins stark alkalische Bereich (bis p_H 12,3), Zusatz verschiedener grenzflächenaktiver Stoffe, polymerer Phosphate, Silikate, Alkalicarbonate, sowie Änderung der Bedingungen durch längeres Kochen oder Stehenlassen der Flotten bei 5° C änderten nichts am Adsorptionsverhalten der Carboxymethylcellulose. Sie wurde unter diesen Bedingungen nie von einer Faser, wohl aber von zugesetzten Pigmenten aus Kohlenstoff, Silikaten, Metalloxyd bestehend schnell und deutlich adsorbiert (5). Dieses unerwartete Verhalten wurde in letzter Zeit hier bestätigt (6).

Anderseits ist die Adsorption von Celluloseglykolat an Textilfasern ein bekannter, in der Textilindustrie technisch realisierter Prozeß, so daß die neue Fragestellung die Bedingungen, unter welchen Adsorption von Celluloseglykolat an Baumwolle eintritt, zum Gegenstand hatte. Mittels der Fluoreszenzmikroskopie konnten wir feststellen, daß ab einer bestimmten Konzentration (1,3 g/l Celluloseglykolat) die wäßrigen Lösungen mit Acridinorange unter dem UV-Mikroskop so stark gelborange zu leuchten beginnen, daß Adsorptionsvorgänge nur mehr schwer zu unterscheiden sind. Höhere Konzentration, etwa ab 5 g/l Carboxymethylcellulose verunmöglichen die Feststellung der Adsorption völlig. Grundsätzlich ergaben Versuche mit höheren Konzentrationen im neutralen Bereich (p_H 6,9—7,2 wurden so untersucht), daß ein Festhalten der hochmolekularen Komponente durch die Faser stattfindet, dieses jedoch auf nur sehr schwachen Kräften beruhen kann, da bereits einfache Spülungen des Textils mit kaltem, neutralem Wasser, die scheinbar adsorbierte Carboxymethylcellulose entfernten. Daraus folgern wir, daß das Aufbringen von Celluloseglykolat auf neutralen Lösungen hoher Konzentration auf Textilfasern auf einem äußerlichen, durch die Feinstruktur der Faser bedingten Mechanismus beruhen dürfte. Werden derartig behandelte Fasern getrocknet, so sitzt die Carboxymethyl-

cellulose wesentlich fester und läßt sich erst durch hartnäckiges Auswaschen mit alkalischen Flotten und dann nur zum Teil entfernen.

Die zweite Versuchsrichtung bestand in Anwendung sauren Milieus. Dadurch, das war durch die Fluoreszenzmikroskopie sofort ersichtlich, tritt schnelle Adsorption von Celluloseglykolat bzw. Celluloseglykolsäure auf Cellulosefasern (untersucht wurden Watte, Baumwolle, Viskosegarn und auch Holzschliff) und Proteinfasern (Schafwolle, Seide) ein. Der adsorbierte oder gefällte Celluloseäther wird vom Textil fest zurückgehalten, läßt sich durch Wasserwäschen kaum entfernen, und auch starke Alkalien führen nur teilweise zum Ziel. Bereits 0,2 g/l Carboxymethylcellulose werden bei p_H 4 großteils zur Adsorption gebracht. Die Adsorption findet auch in Gegenwart grenzflächenaktiver Substanzen (Dodecylbenzolsulfonat, Dodecyl-, Tetradecyl-, Hexadecyl- und Octadecylsulfat, sek. Tridecylsulfat, sek. Alkylsulfonat einer durchschnittlichen Kettenlänge von C_{15} und Fettsäurekondensationsprodukte wurden verwendet), Pigmenten wie Ruß, Silikaten und Metalloxyden statt.

Zusammenfassung

1. Man war bisher der Meinung, daß die Resorptionsverhinderung von Pigmentschutz durch Celluloseglykolat im Waschvorgang auf Adsorption an der Faser zu erklären sei.

2. Wir fanden durch Fluoreszenzmikroskopie unter Verwendung von Acridinorange als Indikator, daß Celluloseglykolat unter den Bedingungen des Waschprozesses am Schmutz adsorbiert wird.

3. Die Bedingungen, unter welchen Celluloseglykolat tatsächlich von Textilfasern adsorbiert wird (Textilausrüstung), sind saures Milieu. Dieser Adsorptionsmechanismus unterscheidet sich wesentlich von dem, der beim Waschvorgang stattfindet.

Schrifttum

1) Bartholomé, E. und K. F. Buschmann: Melliand-Textilber. **30**, 249 (1949).
2) Stüpel, H.: Fette & Seifen **55**, 501; 583 (1953).
3) Stüpel, H.: Synthetische Wasch- und Reinigungsmittel, Seiten 210, 394 (Stuttgart 1954).
4) Stüpel, H. und E. Rohrer: Fette & Seifen **56**, 588 (1954).
5) Stüpel, H.: Melliand-Textilber. **36**, 355 (1955).
6) Stawitz, J., W. Klaus und H. Krämer: Kolloid-Z. **142**, 166 (1955).

Elemente der Feinstruktur natürlicher Zellulosefasern in hochverdünnten Lösungen

Von H. Dolmetsch (Neumünster)

Mit 36 Abbildungen

(Eingegangen am 17. November 1955)

Die annähernd rechtwinklige Durchdringung zweier periodischer Bauprinzipien der sekundären Verdickungsschichten der Faserzellwände ist bereits in verschiedenen Mitteilungen besprochen worden, wobei auf die Folgerungen hingewiesen wurde, die sich hieraus für die Deutung einer Reihe auffälliger morphologischer Beobachtungen ergeben (1).

Voraussetzungen für die Möglichkeit der Isolierung definierter Strukturelemente

Die umfangreiche Sekundärwand der Faserzelle, in der die technisch genutzte Zellulose überwiegend lokalisiert ist, läßt sich auf verschiedene Weise leicht in gleichartige Fibrillen von Faserlänge zerteilen, ohne daß die Viskosität als Maß für die Kettenlänge der Zellulose absinkt. Diese Fibrillen können mit ihrem Durchmesser von etwa 0,3 μ noch lichtmikroskopisch abgebildet werden (Abb. 1), während die Untersuchung der Mikrofibrillen und Kristallitstränge, in welche sich die Fibrillen bei intensiveren Eingriffen weiter längs aufspalten lassen, dem Elektronenmikroskop vorbehalten bleibt. Im Gegensatz zu dieser abbaufreien Längsaufspaltbarkeit gelingt es, mit Hilfe von Quellungsmethoden im gleichen Teil der Zellwand in regel-

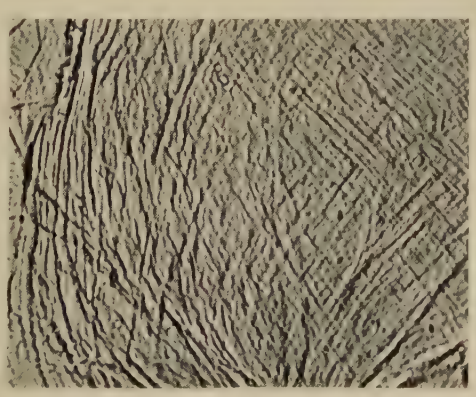

Abb. 1. Ausschnitt aus der Sekundärwand einer delignifizierten Buchenholzfaser, die auf chemischem Wege abbaufrei in ihre Fibrillen zerlegt wurde (480-fach)

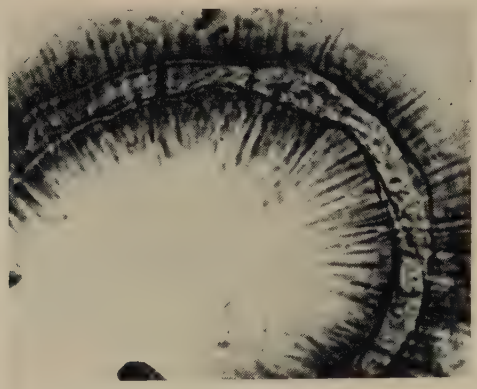

Abb. 2. Delignifizierte Sekundärwand einer Holzfaserzelle mit abbaufrei durch Phosphorsäurequellung entwickelter periodischer Querstruktur

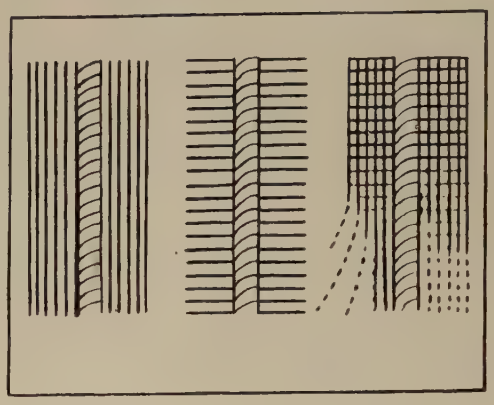

Abb. 3. Schematische Darstellung der fibrillären Längsstruktur (a) und der Querstruktur (b) sowie der Durchdringung beider Strukturen (c)

mäßigen Abständen von etwa 0,6 μ lockerbare Zonen nachzuweisen, welche die Faser in Querrichtung durchziehen. Die lockere Phase kann so intensiv entwickelt werden, daß sie im mikroskopischen Bild optisch leer erscheint, obwohl der mechanische Zusammenhalt der Faser auch über diese Zonen hinweg erhalten bleibt, falls eine Depolymerisierung vermieden wird (Abb. 2).

Wenn man nun das — in Wirklichkeit steil schraubenförmige — System der Fibrillen abstrahierend als parallel zur Faserachse verlaufendes Bündel stabförmiger dichter Zonen mit lockeren Zwischenbereichen auffaßt (Abb. 3a), so kann die — in Wirklichkeit flach schraubenförmige — Anordnung der Querschichten durch das Schema der Abb. 3b wiedergegeben werden.

Die in jeder Faserzellwand gegebene Überkreuzung beider Systeme muß nun zwangsläufig zu einer regelmäßigen, kristallgitterartigen Anordnung jener Zonen führen, die weder nach der einen noch nach der anderen Einwirkungsart gelockert werden können (Abb. 3c). Dieses Pseudokristallgitter kann mit geeigneten Quellungsreaktionen nachgewiesen werden (Abb. 4).

Während es im Normalfalle nur mit Hilfe depolymerisierender Methoden gelingt, die Zellwand in Richtung der Querschichten tatsächlich durchzutrennen, weichen die längsdurchlaufenden Fibrillen schon im Verlauf des normalen Auflösungsprozesses allmählich auseinander (Abb. 5), wobei sie von einem gewissen Stadium ab die der Periodik der Querstruktur entsprechende regelmäßige Folge der Dichteschwankungen deutlich erkennen lassen (Abb. 6). Dieser Befund bestätigt und verallgemeinert früher mitgeteilte Beobachtungen

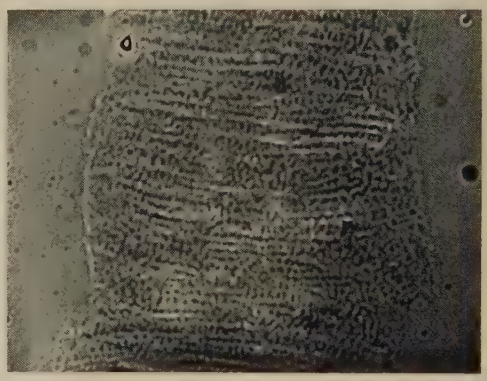

Abb. 4. Raumgitterartige Anordnung der nichtlockerbaren Knotenpunkte an den Überkreuzungen beider Systeme, entsprechend Abb. 3c unten rechts; Fichtentracheide in Phosphorsäure (640-fach)

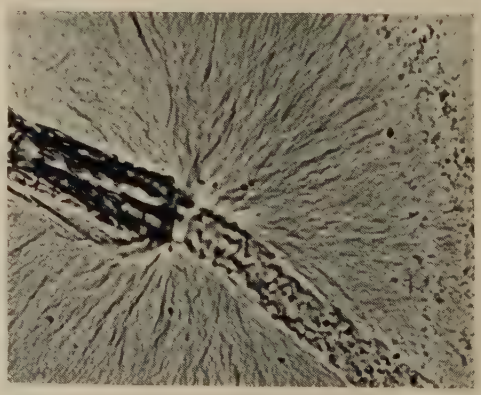

Abb. 5. Zentrifugales Auseinanderstreben der Fibrillen bei der Auflösung einer Faserzelle, deren Außenwand im rechten Teil der Abbildung entfernt ist; die das Lumen umschließende Tertiärlamelle bleibt erhalten (480-fach)

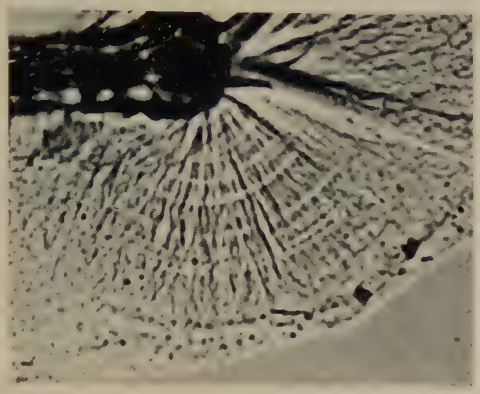

Abb. 6. Ausbildung der Querstruktur-Dichteschwankung in einem Sektor der zentrifugal auseinanderstrebenden Fibrillen (640-fach)

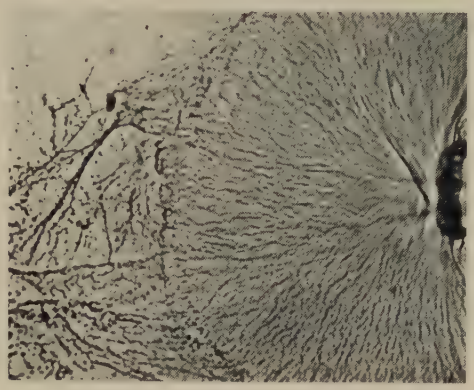

Abb. 7. Freiwerden periodisch unterteilter Fibrillen aus der Kalotte eines maximal gequollenen Faserabschnittes (480-fach)

periodisch unterteilter Fibrillen bei der Auflösung natürlicher Zellulosefasern (2).

Während bei jenen Untersuchungen die Fibrillen in isolierte Einzelpartikel zu zerfallen schienen, die sich in der Lösung verloren, bleibt im vorliegenden Falle trotz der optischen Trennung ihr mechanischer Zusammenhang erhalten, so daß es möglich ist, das weitere Schicksal dieser kettenartig veränderten Zellulosefibrillen zu verfolgen (Abb. 7 u. 8).

Die Beobachtung dieser im folgenden als „Ketten" bezeichneten Objekte wird durch die polymeranaloge Überführung der Präparate in Zellulosetrinitrat außerordentlich erleichtert, da aus dessen Acetonlösung das Lösungsmittel leicht durch Verdunsten entfernt werden kann, ohne daß bei genügender Verdünnung eine Zusammenballung zu befürchten ist. Gleichzeitig ermöglicht die mit der Nitrierung verbundene Steigerung der Dichte und der Lichtbrechung eine bequeme Beobachtung mit dem normalen Lichtmikroskop ohne Zusatzeinrichtungen wie Phasenkontrastverfahren und Ölimmersion.

Strukturelemente in Lösungen nichtabgebauter Zellulose

Aus 1%igen Lösungen hochpolymerer Zellulosenitrate ergab sich nun beim Eintrocknen eines kleinen Tropfens ein äußerst dichtes Geflecht derartiger Ketten. Erst bei Verdünnungen von etwa 0,001 g/l kann beim raschen Eintrocknen kleinster Lösungstupfen eine zur Identifizierung ausreichende Vereinzelung der Strukturelemente erzielt werden, wenn während dieses Vorgangs der koagulierende Einfluß der

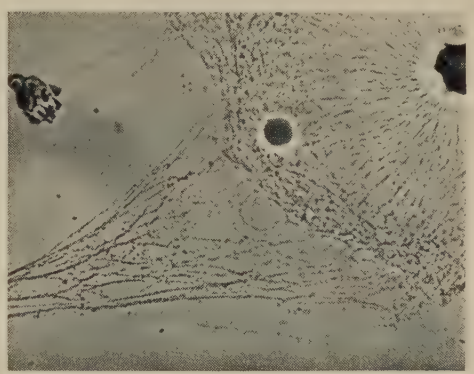

Abb. 8. Bildung eines Strangs durch Abziehen der sehr langen Fibrillen aus der Quellungskalotte als Beweis für die mechanische Unversehrtheit der Fibrillen trotz periodischer optischer Unterbrechung (360-fach)

Luftfeuchtigkeit ausgeschlossen bleibt. Die Abb. 9 zeigt so an einer hochverdünnten Lösung des Nitrats einer nahezu abbaufrei isolierten Buchenholzzellulose (DP 4500) ein Netzwerk gleich dicker, in übereinstimmender Periode unterteilter und endlos erscheinender Ketten, Abb. 10 dagegen die Fibrillen einer unvorbehandelt nitrierten Baumwolle mit nur teilweise erkennbaren Lockerzonen. Es überrascht, daß diese offenbar mit den gezeigten Strukturelementen der nativen Fasern identischen Körper sich noch in derartiger Menge in Verdünnungen vorfinden, worin man nach der verbreitetsten Auffassung lediglich isolierte Einzelmoleküle erwarten sollte; doch mußte bei den folgenden Versuchen die Verdünnung sogar meist um eine weitere Zehnerpotenz gesteigert werden, um eine ausreichende Vereinzelung der Elemente zu erzielen.

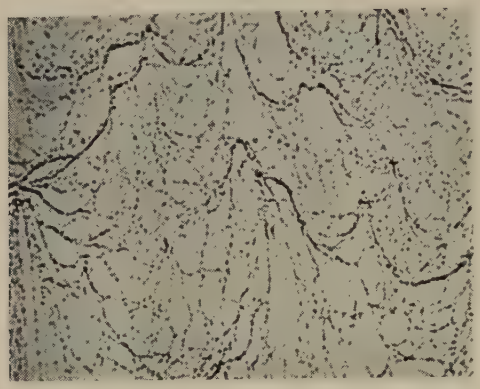

Abb. 9. Typische Ausbildung des Eintrocknungsrückstandes eines hochpolymeren Faserzellulosenitrats aus hochverdünnter Acetonlösung; abbaufrei isolierte Buchenholzzellulose (480-fach)

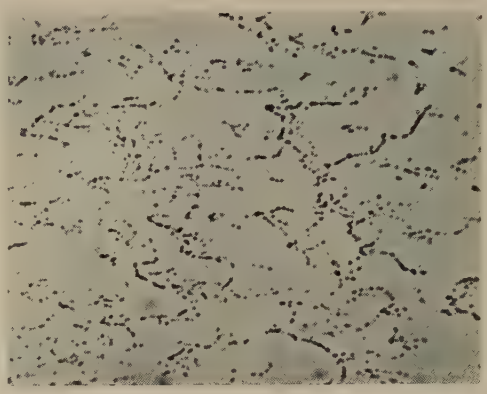

Abb. 11. Gleichartige, aber kürzere Ketten eines normal abgebauten technischen Sulfitzellstoffs aus Fichtenholz (DP 1000, 480-fach, Nitrat aus hochverdünnter Acetonlösung)

Abb. 10. Fibrillen aus der hochverdünnten Lösung ungeschädigter nitrierter Baumwollzellulose mit nur teilweise geöffneten lockerbaren Zonen (480-fach)

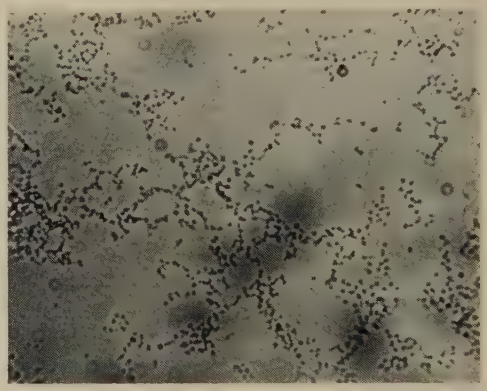

Abb. 12. Ketten des Sulfitzellstoffs der Abb. 11, aus hochverdünnter Kupferoxydammoniaklösung mit Essigsäure gefällt, ausgewaschen und aufgetrocknet (480-fach)

Strukturelemente in Lösungen abgebauter Zellulose

Während die bisher gezeigten Abbildungen ungeschädigter Zellulosen scheinbar endlos lange Ketten aufweisen, finden sich in den entsprechend verdünnten Lösungen abgebauter Zellulosepräparate wohl grundsätzlich gleichartige, aber wesentlich kürzere Ketten von wechselnder Länge, wie die Abb. 11 am Eintrocknungsbild der Nitratlösung eines normalen technischen Textilzellstoffs zeigt, der nach dem Sulfitverfahren aus Buchenholz gewonnen und der üblichen Chlor-Hypochloritbleiche unterworfen worden war. Sein aus der Viskosität berechneter DP war durch diese Behandlung auf etwa 1000 abgesunken. Der Viskositätsabfall tritt demnach in erster Linie als eine Verkürzung der Ketten in Erscheinung, während Durchmesser und Periodik der Zellulosestränge hiervon unberührt bleiben. Die letzteren Kennzeichen scheinen allen Faserzellulosepräparaten eigentümlich zu sein. Nach den bisherigen Beobachtungen sind folgende Kriterien ohne Einfluß auf diese Erscheinungsform:

Pflanzengattung und Pflanzenteil
Aufschluß- und Isolierungsmethode
Chemische Umsetzung an den Hydroxylgruppen
Homöopolare und heteropolare Lösungsmittel
Regenerierung durch Fällen oder Eintrocknen
Immersionsmedium (Wasser, Öl oder Luft).

Die Abb. 12—15 zeigen hierfür einige Beispiele von sehr verschiedenartiger Herkunft und Darstellungsweise.

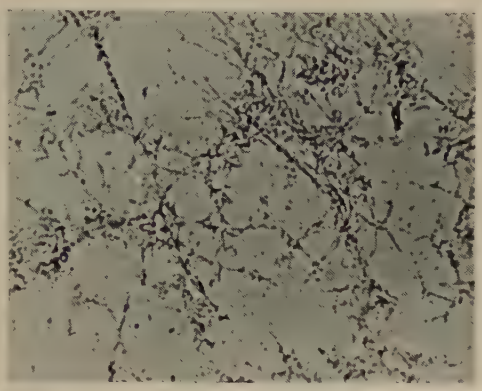

Abb. 13. Ketten aus der technisch bereiteten, nachträglich hochverdünnten Viskoselösung eines Eukalyptuszellstoffs, mit Schwefelsäure gefällt, in Wasser suspendiert (480-fach)

Abb. 14. Ketten aus Bambuszellstoff (Vorhydrolyse + Sulfataufschluß), durch schwaches Verdünnen der Lösung in Phosphorsäure oder Trimethylbenzylammoniumhydroxyd gefällt, noch frei in der Lösung schwebend. Da beide Aufnahmen sich völlig gleichen, wird nur eine davon wiedergegeben. Die hellen Flecke sind Beugungsscheiben von Partikeln, die in höheren oder tieferen Schichten der Suspension liegen (480-fach)

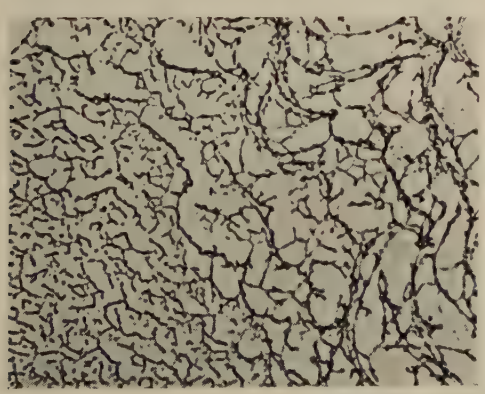

Abb. 15. Eintrocknungsrückstand aus der hochverdünnten Acetonlösung einer technischen Acetylzellulose (480-fach)

Native Strukturelemente in Kunstfasern

Die Verdünnung der Lösungen, aus denen die Präparate gewonnen wurden, überstieg bei weitem die Verhältnisse in den technischen Lösungen. Wenn nun trotz dieser hohen Verdünnung der Zerteilungsgrad der Zellulose nur oder zumindest zum großen Teil den lichtmikroskopisch abbildbaren Fibrillen entspricht, dürfte dies umsomehr auf die technischen Lösungen und die daraus durch Ausfällung hergestellten Kunstfasern zutreffen.

Tatsächlich gelingt es leicht, eine beliebige Kupferseide (Abb. 16) oder Viskosefaser durch Anlösen in ein deutlich identifizierbares Geflecht solcher perlkettenartiger Fibrillen zu zerlegen, wenn der Neigung der Strukturelemente der unveresterten Zellulose vorgebeugt wird, sich während der Koagulation zu einem wirren Knäuel zusammenzuziehen.

Sehr viel klarer zeigen sich die Verhältnisse aber wiederum, wenn man die nitrierte Kunstfaser mit einem sehr kleinen Tropfen Aceton in Berührung bringt, der mittels eines trockenen Luftstroms rasch wieder verdunstet wird.

Durch die elektrostatische Ladung der Nitrozellulosepartikel im wasserfreien Medium ist ihre Neigung zum Zusammenballen erheblich vermindert, und die gelösten Ketten folgen dem beim Eintrocknen gegen sein Zentrum zurückweichenden Lösungsmitteltropfen um so weiter, je kleiner und damit je beweglicher sie sind. Abb. 17 zeigt dies an einer Übersichtsaufnahme, während die folgenden Detailaufnahmen verschiedener Zonen dieses Präparats (Abb. 18—22) die Schärfe der auf diese Weise erzielten Fraktionierung erkennen lassen.

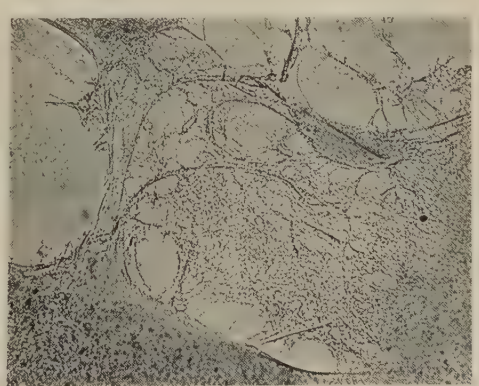

Abb. 16. Durch Anlösen isolierte fibrilläre Ketten aus der Einzelfaser einer Kupferseide (240-fach)

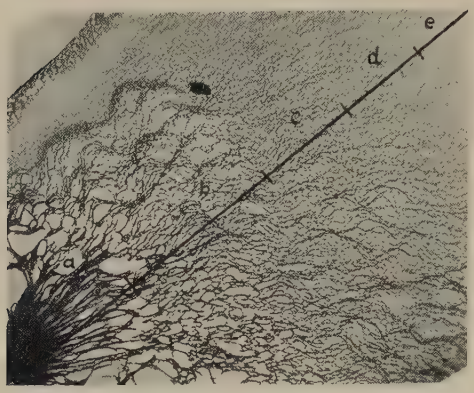

Abb. 17. Zerlegung einer nitrierten technischen Viskosespinnfaser in ihre Fibrillen unter Sortierung nach der Länge; Faserende links unten, Zentrum des Acetontropfens rechts oben (240-fach)

Abb. 18. Detailaufnahme der Abb. 17; längste noch teilweise in der Faser steckende Fibrillen der Zone a (480-fach)

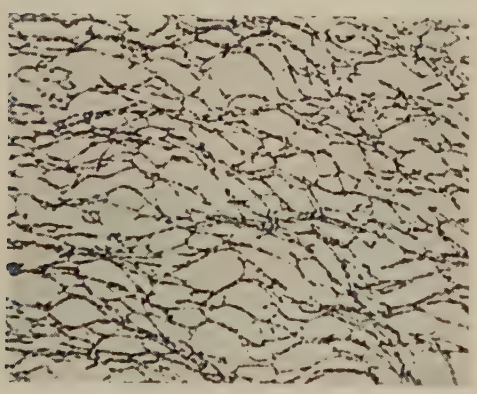

Abb. 19. Etwas kürzere Fibrillen der Zone b (480-fach)

Von den sehr langen Ketten, die noch mit einem Ende in die unveränderte Faser eingefügt sind, bis zu isolierten Einzelpartikeln finden wir im kontinuierlichen Übergang alle Zwischenstufen.

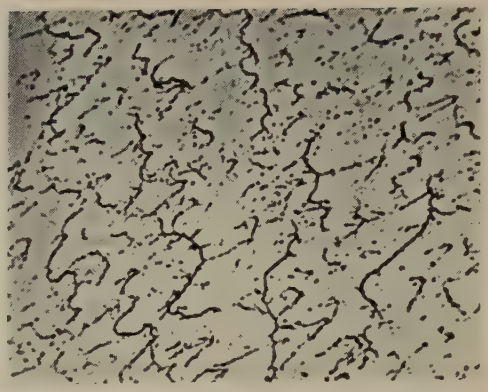

Abb. 20. Fibrillen von mittlerer Länge aus der Zone c (480-fach)

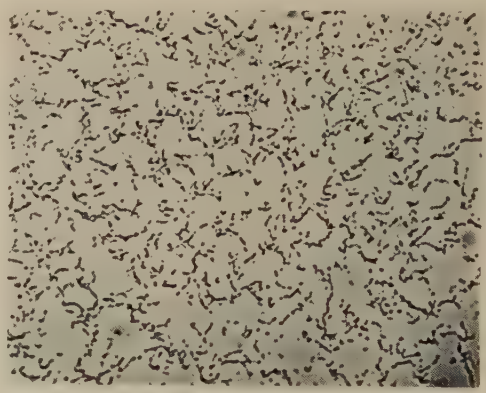

Abb. 21. Kurze Fibrillen aus der Zone d (480-fach)

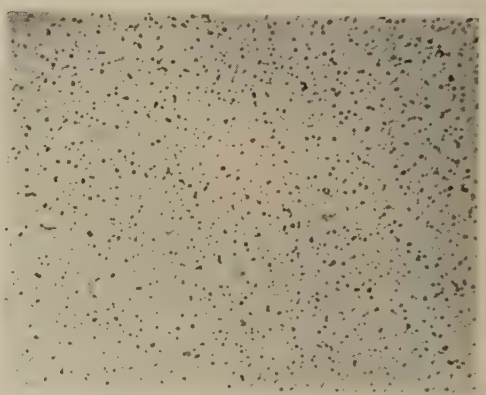

Abb. 22. Einzelpartikel und lockere Kurzketten aus der Zone e (480-fach)

Strukturelemente in Lösungen fraktionierter Zellulosen

Falls die Mutmaßung zutrifft, daß die Länge der Ketten ihre Beweglichkeit und damit die Viskosität der gesamten Lösung bestimmt, so müssen auch die durch allmähliche Ausfällung gewonnenen Frak-

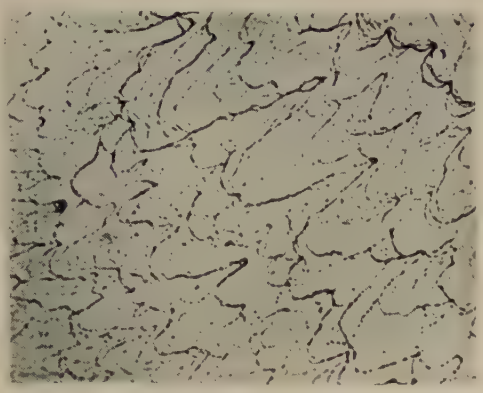

Abb. 23. Hochpolymere Fällungsfraktion aus der Acetonlösung eines nitrierten, technischen Sulfitzellstoffs mit einer dem DP 2200 entsprechenden Viskosität; aus hochverdünnter Lösung aufgetrocknet (480-fach)

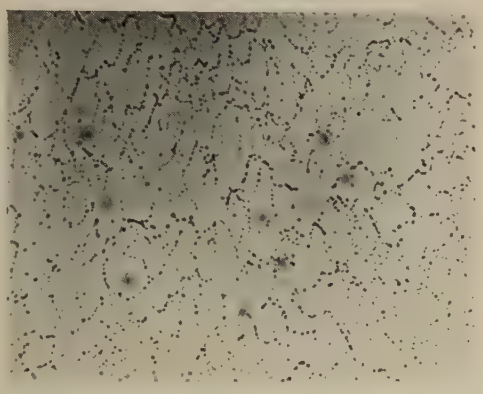

Abb. 24. Mittelpolymere Fraktion des Präparats der Abb. 23, entsprechen DP 1050 (480-fach)

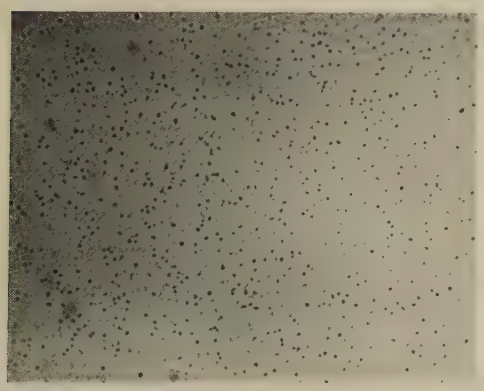

Abb. 25. Niederpolymere Fraktion des Präparats der Abb. 23, entsprechend DP 150 (480-fach)

tionen, die sich durch ihre Viskosität unterscheiden, nach ihrer Länge sortierte Fibrillenabschnitte enthalten.

Aus der vielstufigen Fraktionierungsreihe eines nitrierten Zellstoffs zeigen die Abb. 23—25 die Form der Strukturelemente aus drei extrem verschiedenen Viskositätslagen. Die abgebildeten Strukturen entstammen den hochverdünnten Lösungen, die zuvor zur viskosimetrischen Bestimmung des Polymerisationsgrades der darin enthaltenen Nitrozellulose gedient hatten. In der ersten Fraktion, deren Viskosität einem DP von 2200 entspricht, fanden sich nur sehr lange Ketten in der typischen girlandenartigen Anordnung, die auf ihr teilweises Hängenbleiben zurückzuführen ist, wenn sie von der immer dünner werdenden Schicht des sich beim Verdunsten zurückziehenden Acetontropfens mitgeschleppt werden. Dieser Vorgang kann auch direkt beobachtet werden.

Die Ketten der mittleren Fraktion (DP 1050) sind schon wesentlich kürzer, während die niederpolymere Fraktion (DP 150) nurmehr einzelne Partikel oder ganz kurze Ketten mit sehr losem Zusammenhang aufweist.

Dieser direkte Zusammenhang der mikroskopisch meßbaren Kettenlänge mit der Viskosität der Lösung konnte inzwischen an einer großen Zahl von Fraktionierungen verschiedenartiger Faserzellulosepräparate erhärtet werden.

Zur Existenz der Strukturelemente in den hochverdünnten Lösungen

Schon obiger Zusammenhang spricht für die ununterbrochene Existenz der Fibrillenabschnitte auch in den hochverdünnten Lösungen. Da diese Zelluloseketten in dem dort vorliegenden maximal solvatisierten Zustande ihre Lichtbrechung derjenigen des Lösungsmittels soweit angeglichen haben, daß sie in der Lösung nicht mehr sichtbar gemacht werden können, muß diese Annahme durch weitere indirekte Beweise gestützt werden.

Hierzu soll nochmals auf das schon erwähnte girlandenartige Geflecht endloser Nitrozelluloseketten aus ungeschädigter hochpolymerer Buchenzellulose zurückgegriffen werden (Abb. 9).

Wenn nun in den Bereich dieses relativ große Flächen bedeckenden Fibrillengeflechts ein zweiter, kleinerer Acetontropfen gebracht wird, lösen sich die in seinen Bereich geratenen Nitrozelluloseketten sofort wieder von der Unterlage ab. Dies erkennt man am einfachsten daran, daß sie nun fehlen, wenn man den Tropfen vor seinem Eintrocknen mit einer Glaskapillare aufnimmt (Abb. 26). Diejenigen Ketten jedoch,

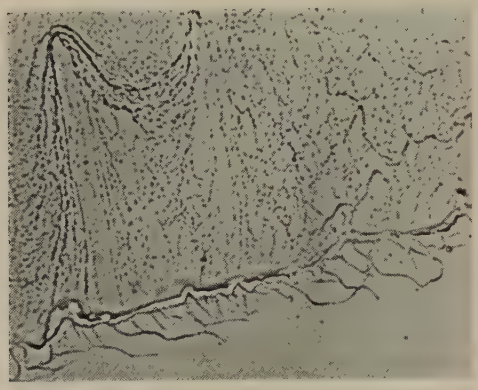

Abb. 26. Girlandenartig aufgetrocknete, langkettige Buchenzellulosenitrat-Fibrillen, im unteren Teil des Feldes erneut in Aceton aufgenommen und entfernt. In der Grenzzone hat keine Durchtrennung, sondern lediglich eine Lageveränderung stattgefunden (480-fach)

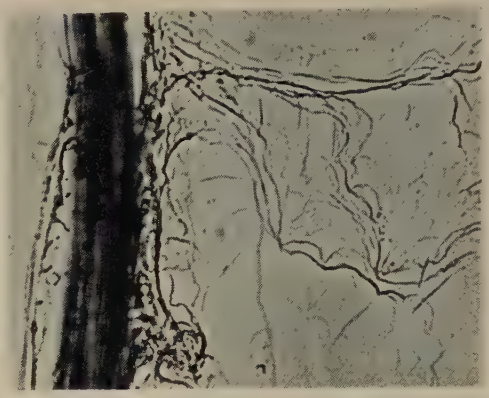

Abb. 27. Fibrillen einer abbaufrei isolierten Buchenholzzellulose, die aus der hochverdünnten Lösung ihres Nitrats in Aceton an einer (in Aceton unlöslichen) Viskoseeinzelfaser hängen blieben (480-fach)

die nur teilweise vom Aceton benetzt wurden, mit ihrem anderen Ende aber noch an der trocknen Glasfläche festhafteten, konnten dem abgesaugten Aceton nicht folgen. Sie lösten sich mit ihrem benetzten Ende wohl von der Unterlage ab und versuchten der Strömung zu folgen, wie ihre Lageänderung beweist, doch ist ihre Kontinuität über die Grenzlinie des Tropfens hinweg zumal im Original einwandfrei zu verfolgen. Auch die mit dem Aceton weggesaugten Fibrillenabschnitte finden sich in ihrer ursprünglichen Gestalt wieder, wenn dieser Tropfen auf eine frische Unterlage gebracht und eingetrocknet wird.

Beide Beobachtungen lassen sich schwer anders als durch die Annahme eines Überdauerns der Fibrillen über den hochverdünnten Zustand hinweg erklären. Wenn man sich demnach diese sehr langen kettenartigen Gebilde in der Lösung frei schwimmend und von den Stößen der Molekularbewegung umhergetrieben vorstellen muß, so sollte es möglich sein, sie gleich den Algen im Teich etwa mittels eines Stabes herauszufischen. Diese primitive Vorstellung wurde so verwirklicht, daß als „Stab" eine Einzelfaser einer Zellwolle mittels zweier Klebstofftupfen lose über einen Objektträger gespannt wurde, so daß ihre Kräuselung sie nicht überall dicht aufliegen ließ. Aus einem Tropfen der hochverdünnten Lösung einer hochpolymeren Nitrozellulose, der dieses Hindernis auf dem geneigten Objektträger fließend überquerte, schlangen sich erwartungsgemäß zahlreiche Fibrillen um die Einzelfaser und blieben hängen (Abb. 27). Selbst wenn dieses

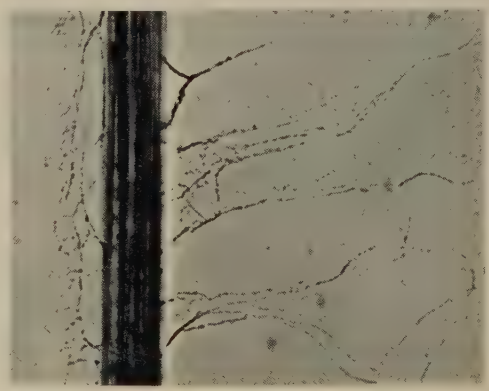

Abb. 28. Trotz mehrmaligem Überspülen mit reinem Aceton bleibt die Mehrzahl der Nitrozellulosefibrillen der Abb. 27 fest an der Viskosefaser haften (480-fach)

Präparat wiederholt mit reinem Lösungsmittel (Aceton) überspült wurde, verschwanden nur die lose anhaltenden Fibrillen, während diejenigen, welche fest die Faser umschlangen, trotz der praktisch unendlich großen Verdünnung haften blieben, wobei ihr freies Ende der Strömung zu folgen versuchte (Abb. 28). Dasselbe Bild erhält man auch mit den kürzeren Ketten technischer Zellstoffe

Obwohl auch diese Beobachtung kaum anders als mit einem Überdauern der fibrillären Ketten erklärt werden kann, wäre doch als überzeugendster Beweis hierfür das Wiederauffinden markierter Ketten nach dem durchlaufen des Stadiums der Hochverdünnung anzustreben. Infolge der sehr geringen Größe dieser Körper ist nur eine summarische Handhabung der Kennzeichnung möglich. Hierfür wurde das Quer-

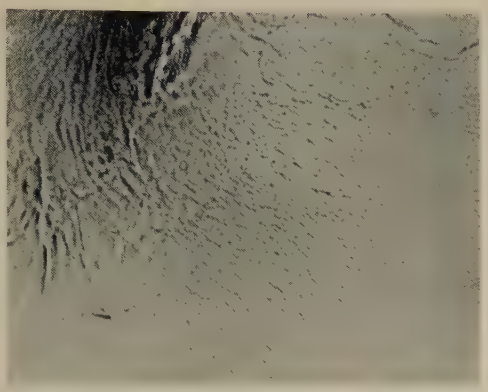

Abb. 29. Zerteilung einer unversehrten, nitrierten Baumwollfaser in ihre sehr langen, periodisch unterteilten Fibrillen (250-fach)

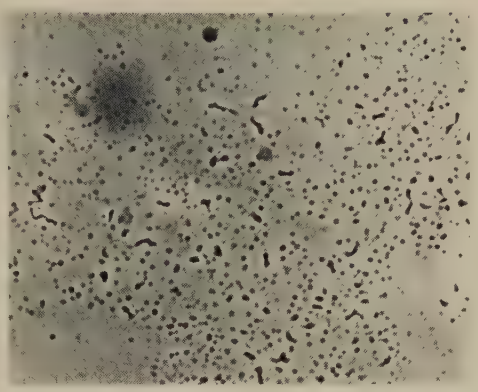

Abb. 32. Fortschreitende Unterteilung der Fibrillenabschnitte bei etwas längerem Kontakt mit Aceton (Eintrocknungspräparat, 640-fach)

Abb. 30. Durch kurze Acetonberührung auseinandergefallene Fibrillenabschnitte eines 5 μ dicken Baumwollfaserquerschnitts. Länge der Abschnitte im Mittel 5 μ (480-fach)

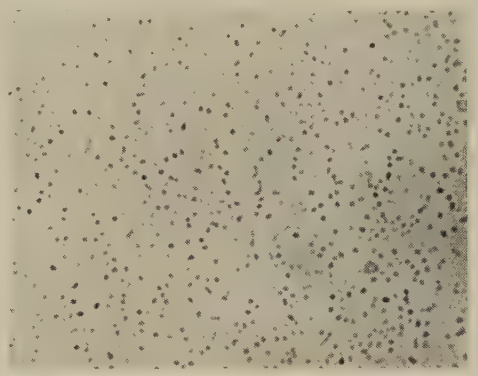

Abb. 33. Endstadium der Acetoneinwirkung: Kurze, gleichmäßig periodisch unterteilte Ketten (Eintrocknungspräparat, 640-fach)

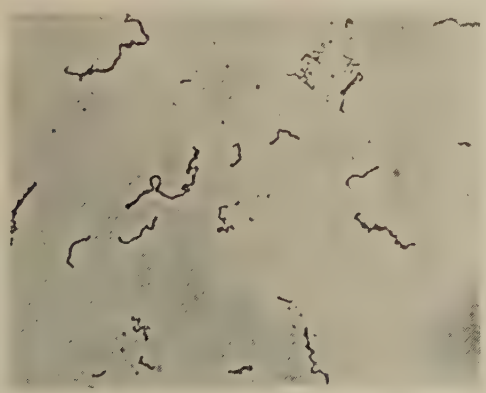

Abb. 31. Etwa 20 μ lange Fibrillenabschnitte aus einem 20 μ dicken Baumwollfaserquerschnitt (480-fach)

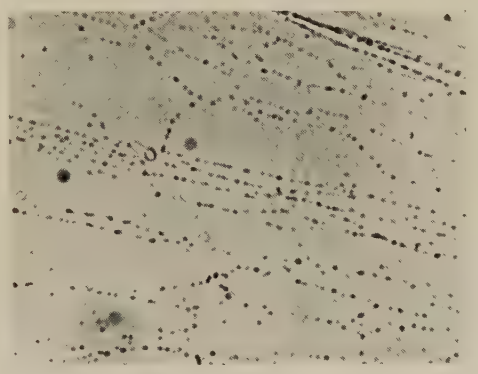

Abb. 34. Vergleichsprobe aus derselben, jedoch ungeschnittenen Baumwollfaser: endlose Ketten (Eintrocknungspräparat, 640-fach)

schneiden der nitrierten Baumwollfasern gewählt, wobei sämtliche Fibrillen in Abschnitte von der Dicke des Querschnitts zerlegt werden, da sie in Längsrichtung liegen. Falls nun eine Neubildung der Ketten aus kleineren Grundbausteinen während der Ausfällung aus der Lösung stattfinden sollte, müßte diese Kürzung ohne Einfluß auf die beim Abscheiden aus der Lösung erzielte Kettenlänge sein.

Die Abb. 29 zeigt zunächst die Zerteilung einer ungeschädigten nitrierten Baumwollfaser in ihre periodisch unterteilten, sehr langen Fibrillen, wie sie beim Anlösen mit Aceton zu beobachten ist.

Einzelne dünne Querschnitte zerfallen demgegenüber bei kurzer Benetzung mit Aceton in Fibrillen, deren Länge der Dicke des Querschnitts entspricht (Abb. 30 u. 31). Bei längerer Einwirknngsdauer unterteilen sich diese Fibrillenabschnitte fortschreitend in kurze Ketten (Abb. 32 u. 33), deren Kürze besonders auffällig ist, wenn man sie den endlosen Ketten des entsprechenden Präparats der ungeschnittenen Faser gegenüberstellt (Abb. 34).

Auch das Ergebnis dieser Versuchsreihe spricht dafür, daß die beobachteten kettenförmigen Fibrillenabschnitte selbst in äußerster Verdünnung ihre Form beibehalten und sich nicht aus wesentlich kleineren Grundelementen im Augenblick der Ausfällung neu aufbauen.

Weitere Probleme

Über drei nun auftauchende Fragen können die gezeigten lichtmikroskopischen Aufnahmen jedoch keinen Aufschluß geben: Die tatsächliche Form der nichtlockerbaren Partikel bzw. Kettenglieder, die Natur der zwischen ihnen liegenden nichtabbildbaren Zonen und die Frage der gleichzeitigen Anwesenheit noch kleinerer Fragmente muß elektronenmikroskopischen Untersuchungen vorbehalten bleiben. Zunächst kann mit Bestimmtheit vorausgesagt werden, daß die kreisrund erscheinende Form der Partikel als Beugungsbild aufzufassen ist, das den wirklichen Abmessungen nur angenähert entspricht. Die wenigen elektronenoptischen Aufnahmen, die bisher von diesen Objekten gewonnen wurden (3), zeigen sie stets mit einer länglichen, zweiseitig spindelförmig zugespitzten Gestalt, wobei die Länge den Durchmesser des lichtmikroskopisch abbildbaren Beugungskreises überschreitet, während die Breite bedeutend geringer ist (Abb. 35). Die lichtmikroskopisch unsichtbaren Zwischenzonen scheinen nicht, wie zunächst vermutet worden war (4), von auseinandergespreizten Mikrofibrillen gebildet zu werden, denn die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt an diesen Stellen Einschnürungen, deren Entstehungsweise noch eingehender zu untersuchen ist (Abb. 36).

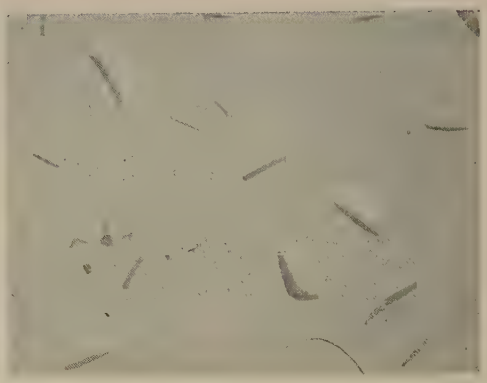

Abb. 35. Spindelförmige Gestalt der isolierten Partikel. Elektronenmikroskopische Aufnahme des Eintrocknungsrückstands aus der hochverdünnten Lösung eines Zellulosenitrats in Aceton, mit Platin schräg bedampft, auf Kohlefilm (6800-fach)

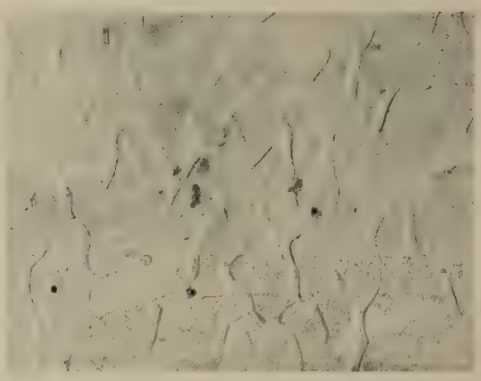

Abb. 36. Eingeschnürte Übergangszonen zwischen den kettenförmig angeordneten Partikeln. Elektronenmikroskopische Aufnahme des Eintrocknungsrückstandes der hochverdünnten Lösung eines teilweise abgebauten Baumwollzellulosenitrats in Aceton, auf Kohlefilm, mit Platin schräg bedampft (6800-fach)

Das Problem der kleineren Zerfallsprodukte ist nicht generell zu beantworten. Schon bei lichtmikroskopischen Untersuchungen an Einzelfasern war aufgefallen, daß der Durchmesser der Fibrillen bzw. die Intensität der Beugungskreise der Partikel in gewissen Grenzen schwanken kann. Zwar bleibt die Abmessung innerhalb derselben Faser meist gleich, doch fanden sich auch Einzelfasern mit zwei deutlich unterschiedenen, räumlich getrennten Größenordnungen vor. Dementsprechend wiesen die elektronenmikroskopischen Aufnahmen teils Präparate mit streng einheitlicher Partikelgröße, teils Mischungen verschiedener Partikelgröße auf, wobei jedoch die Spindelform und das Verhältnis der Länge zur Breite erhalten bleibt. Wenn auch die Frage zunächst offen bleibt, ob es sich hierbei um

fortschreitende Korrosionsvorgänge oder um a priori kleinere Ausbildung handelt, so scheint doch die Substanzmenge der wegen ihrer geringen Größe nicht lichtmikroskopisch erfaßbaren Partikel gering zu sein. Diese Feststellung stimmt überein mit dem Ergebnis eines überschlagsmäßigen statistischen Vergleichs der Summe der Volumina der aus einem Einzelfaserquerschnitt erhaltenen Ketten bzw. Einzelpartikel mit dem Volumen des Querschnitts vor der Auflösung.

Die Summe der hier mitgeteilten Beobachtungen bietet für die Existenz von Einzelmolekülen in den hochverdünnten Lösungen wenig Spielraum. Die Realität der in diesem Bericht angegebenen Polymerisationsgrade wird hierdurch in Frage gestellt, obwohl sie auf die übliche Weise viskosimetrisch ermittelt waren.

Obwohl diese Konsequenzen noch weiter verfolgt werden müssen, scheint doch die beschriebene lichtmikroskopische Untersuchungsweise mit einfachen Mitteln wesentliche Einblicke in den Feinbau der Zellulosefasern und ihrer technischen und hochverdünnten Lösungen zu ermöglichen.

Zusammenfassung

Natürliche Faserzellulosepräparate zerfallen bei der Auflösung in Fibrillen von 0,2—0,3 μ Dicke, die in periodischen Abständen Zonen geringerer Widerstandsfähigkeit aufweisen. An diesen Stellen verändert sich die Struktur im Verlaufe der Auflösung soweit, daß keine lichtmikroskopische Abbildung mehr möglich ist, obwohl der mechanische Zusammenhang erhalten bleibt. Abbaureaktionen setzen in diesen lockerbaren Zonen an und durchtrennen die Fibrillen in Bruchstücke, von deren Länge die Viskosität ihrer Lösung bzw. Suspension abhängt. Bei der Fällungsfraktionierung der nitrierten Zellulose werden diese Abschnitte nach ihrer Länge sortiert. Markierte Fibrillenabschnitte durchliefen unverändert den Zustand der hochverdünnten Auflösung. Dies spricht neben anderen Beobachtungen dafür, daß diese kettenartigen Gebilde der Einwirkung der gebräuchlichen Lösungsmittel widerstehen und nur durch aggressivere Hilfsmittel weiter zerteilt werden. Elektronenmikroskopische Aufnahmen bestätigen und ergänzen die lichtmikroskopischen Abbildungen.

Schrifttum

1) Dolmetsch, H., Melliand Textilber. **35,** 7, 721 (1954); **36,** 5, 419 (1955); **36,** 8, 766 (1955); Holz als Roh. u. Werkst. **12,** 419 1954).

2) J. v. Wiesner, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien **93,** 17 (1886); Farr, K. W., K. Eckerson u. W. A. Sisson, Contr. Boyce Thompson Inst. **6,** 189, 309, 315 (1934); **10,** 71 (1938); Farr, K. W., J. appl. Physics, **8,** 228 (1937); J. phys. Chem. **42,** 113 (1938); Sisson, W. A., Contrib. Boyce Thompson Inst., **10,** 113 (1938); Wergin, W., Naturwiss. **26,** 613 (1938); Protoplasma **32,** 116 (1939); Kolloid-Z. **98,** 131 (1942); **100,** 436, (1942); Dolmetsch, H., E. Franz u. E. Correns, Journ. f. makromol. Chem. **1,** 167, (1943); Kolloid-Z., **106,** 174 (1944); Dolmetsch, H., Kolloid-Z. **108,** 183 (1944), sowie die hier zitierten jüngeren Beiträge; Franz, E., F. H. Müller u. E. Schiebold, Kolloid-Z. **108,** 233 (1944).

3) Die Aufnahmen wurden im Gastlaboratorium der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, durchgeführt.

4) Dolmetsch, H., Holz als Roh- u. Werkst. **13,** 85 (1955).

Die Wirkung der Diaphragmabeschaffenheit auf die Wechselstromelektroosmose VII

Von Z. László (Budapest)

(Eingegangen am 26. September 1955)

In früheren Arbeiten (1) wurden Versuche beschrieben, bei welchen an den beiden Seiten eines mit zylinderförmigen Kapillaren durchsetzten Diaphragmas sich verschiedene Flüssigkeiten befanden. In dieser Arbeit wird über Versuche an mit konischen Kapillaren durchsetzten Diaphragmen berichtet, wobei die beiden Seiten des Diaphragmas mit derselben Flüssigkeit in Berührung gebracht wurden.

Diaphragmen mit annähernd konischen Kapillaren können z. B. in folgender Weise hergestellt werden: In die Krümmung eines für elektroosmotische Versuche verwendbaren und in früheren Arbeiten bereits beschriebenen U-Rohres werden zwei eng aneinander gelegte Jenaer Sinterglasfilter „G 4" und „G 3", von je 0,8 mm Dicke eingeschmolzen. Einem anderen Verfahren nach wird ein „G 4"- und „G 3"-Filter gesondert sorgfältig so zerrieben, daß die ursprüngliche Korngröße des Glasfilters keine nennenswerte Veränderung erleidet. Die Pulver werden nachfolgend mit Wachs vermischt, in der Preßform einer hydraulischen Presse übereinander geschichtet, zusammengepreßt und schließlich gesintert. Man erhält so einen Filter bzw. ein Diaphragma mit verschiedener Porenfeinheit an den beiden Seiten, welches dann in die Krümmung eines U-Rohres eingeschmolzen werden kann. Die elektroosmotischen Erscheinungen verlaufen, gleichgültig, ob das Diaphragma dem ersten oder zweiten Verfahren nach hergestellt wurde, in derselben Weise, weshalb ein solches U-Rohr, unabhängig von der Herstellungsart des Diaphragmas, als Gefäß „G 4,3", oder in Falle von Filtern mit anderer Porenfeinheit als Gefäß „G 3,2" benannt sei. Als drittes Versuchsgefäß diente ein U-Rohr mit der Bezeichnung Gefäß „L", bei welchem in die Krümmung eine Glasplatte mit einem konischen Loch

von 0,4 bzw. 2 mm Durchmesser und 2 mm Länge eingeschmolzen war.

Die Platinblattelektroden wurden in 10 mm Entfernung voneinander befestigt. Es wurde in beide Schenkel des Gefäßes die gleiche Flüssigkeit gegossen und an die Elektroden jeweils eine Wechselspannung von 3000—8000 V gelegt, wobei das U-Rohr von außen mit Wasser gekühlt wurde.

Ergebnisse

1a. Im Gefäß „G 4,3" wurden folgende Flüssigkeiten untersucht:

Azeton	4	n-Butylalkohol	3
Methylalkohol	3	n-Amylalkohol	4
Äthylalkohol	3	i-Butylalkohol	3
n-Propylalkohol	3		

Die neben den Flüssigkeitsnamen stehenden Zahlen bezeichnen jene Fritten, an deren Seite sich die Flüssigkeit unter der Wirkung des Wechselfeldes emporhob.

1b. Zur Untersuchung des Ioneneffektes im Gefäß „G 4,3" wurden in Azeton, Methyl- und Äthylalkohol 0,005 Gew.-% KJ gelöst. Durch diese Maßnahme trat jedoch keine Veränderung in der Strömungsrichtung ein. Größere Mengen von KJ konnten wegen zu starker Erwärmung nicht verwendet werden. Im Falle des i-Butylalkohols wurde eine gesättigte KJ-Lösung benutzt, weil die Löslichkeit dieses Salzes in i-Butylalkohol sehr klein ist. Hier stieg jedoch dem Versuch 1a. entgegen, die Lösung an der Seite des Filters „G 4" empor.

1c. Es wurde der Einfluß der Frequenz auf die elektroosmotische Strömungsgeschwindigkeit der unter Versuch 1a. erwähnten Flüssigkeiten untersucht. Die Strömungsgeschwindigkeit durchlief bei 50 Hz ein Maximum und war bei 1000 Hz bereits um ein Drittel kleiner als bei 50 Hz. Zur Herstellung der Wechselspannung verschiedener Frequenz diente ein Tongenerator, ein Verstärker und ein Hochspannungstransformator, wobei der Sinuscharakter der Wechselspannung mit einem Kathodenstrahloszillograph kontrolliert wurde.

2. Die unter Versuch 1a. erwähnten Flüssigkeiten wurden auch im Gefäß „G 3,2" untersucht. Hier stieg aber die Flüssigkeit immer an der Seite des „G 3"-Filters empor.

3a. Im Gefäß „L" hob sich, bei der Untersuchung derjenigen Flüssigkeiten wie unter Versuch 1a., stets das Niveau jener Flüssigkeit empor, welche mit der kleineren Öffnung der konischen Diaphragmabohrung in Berührung stand.

3b. Eine Keramikplatte, deren Dielektrizitätskonstante 80 war und die in der Mitte ein Loch von derselben Abmessung wie die Glasplatte im Gefäß „L" hatte, verhielt sich geradeso wie die Glasplatte unter Versuch 3a.

4. In allen vorerwähnten Fällen war zwischen elektroosmotischem Druck in Wechselfeld und Feldstärke ein quadratischer Zusammenhang feststellbar. Die Methodik dieser Messungen wurde bereits in früheren Arbeiten (2) beschrieben.

5. Bei Gefäßen, die ein „G 4"-, „G 3"- oder „G 2"-Sinterglasfilter oder eine zylinderförmig durchbohrte Glasplatte als Diaphragma besaßen, bemerkte man unter der Wirkung eines Wechselfeldes keine Niveauänderung. Dabei muß man aber darauf achten, daß kein Unterschied in der Ionenkonzentration der Flüssigkeiten beiderseits des Diaphragmas zustande kommt, weil ein solcher Unterschied eine Niveauänderung hervorruft (3).

Diskussion

Da im Gefäß „L" die Strömungsrichtung bei der Wechselstromelektroosmose unabhängig von der Beschaffenheit der Flüssigkeit und der Dielektrizitätskonstante des Diaphragmas immer dieselbe und auf die Verengung des konischen Loches hin gerichtet ist und die Strömungsgeschwindigkeit durch die Gegenwart von Ionen gesteigert wird, können die Erscheinungen bei diesem Gefäß folgendermaßen gedeutet werden:

Das Wechselfeld befördert die Ionen samt ihrer Solvathülle von der einen Seite des Diaphragmas durch die Diaphragmaöffnung auf die andere Seite. Ist die Kapillare konisch, dann strömen von jener Seite, an der die größere Fläche der Kapillarenöffnung liegt, mehr Ionen nach der anderen Seite als entgegengesetzt. Die Zahl der überströmenden Ionen und somit die Menge der Flüssigkeit ist der Feldstärke direkt proportional. Wenn man die geometrische Abmessung der Öffnung in Betracht zieht, dann folgt aus dem Energiesatz, daß zwischen dem osmotischen Druck und der Feldstärke ein quadratischer Zusammenhang besteht, was mit der Erfahrung im Einklang steht. Ähnlich sind die Verhältnisse im Gefäß „G 3,2", in dem die Strömung unter Wirkung des Wechselfeldes von den gröberen Poren „G 2" zu den feineren „G 3" gerichtet ist. Dies steht letzten Endes in Übereinstimmung mit jener früheren Beobachtung, wonach der Ablauf der Wechselstromelektroosmose bei Lochdiaphragmen und bei Diaphragmen mit gröberen Poren („G 2") identisch ist. Damit wird auch jene Tatsache leicht erklärlich, daß im Falle von zylinderförmigen Kapillaren durch das Wechselfeld keine Niveauänderung hervorgerufen wird, weil immer gleichviele Ionen von der einen Seite des Diaphragmas nach der anderen hinüberströmen.

Anders verhalten sich die Diaphragmen mit feinen konischen Kapillaren. Auf die Volumeinheit einer homogenen Flüssigkeit wird durch das elektrische Feld die Kraft

$$\mathfrak{K} = \varrho\mathfrak{E} - \frac{1}{8\pi}(\mathfrak{E}^2, \operatorname{grad}\varepsilon) \qquad [1]$$

ausgeübt (ϱ = Ladungsdichte, ε = Dielektrizitätskonstante (DK) des Mediums und $\mathfrak{E}$ = Feldstärke). Wenn man

an die Elektroden eine Gleichspannung anlegt, so wird durch die das erste Glied gekennzeichnete Kraft, in Anbetracht der in der Nähe der Kapillarwand zustandekommenden Helmholtzschen Doppelschicht, der bekannte Effekt der Gleichstromelektroosmose hervorgerufen. Mit Wechselspannung verursacht diese Kraft weder bei zylinderförmigen, noch bei konischen Kapillaren eine Niveauverschiebung, weil die gegeneinander strömenden Flüssigkeitsmengen während der aufeinanderfolgenden zwei Halbperioden der Wechselspannung gleich groß sind.

Bei Diaphragmen mit konischen Kapillaren ergibt das zweite Glied der Formel [1] in homogenen Flüssigkeiten eine von null abweichende Kraft. Die größte Änderung der DK herrscht an der Berührungsstelle der Flüssigkeit mit der Kapillarwand. Auf die mit der Kapillarwand in Berührung stehende Flüssigkeitsschicht wirkt wegen der konischen Form der Kapillare auch eine in die Richtung der Kapillarachse fallende ponderomotorische Kraft, welche jedoch die an der Kapillarwand haftende Flüssigkeitsschicht nicht fortbewegen kann, weil die Adsorption hier wahrscheinlich größer ist, als die genannte Komponente der ponderomotorischen Kraft. Dieses wird durch die beschriebenen Versuche bekräftigt, weil im entgegengesetzten Fall die Flüssigkeit sich an der Seite des „G 4"-Filters emporheben würde. Es könnte fernerhin eine Rolle spielen, daß die Ordnung der Flüssigkeitsmolekeln in der Nähe der Kapillarwand größer ist, als in der Mitte der Kapillare und dadurch ein weiterer Gradient der DK entsteht. Infolgedessen wirkt imWechselfeld, in der Richtung der Kapillarachse, eine von der Feldstärke quadratisch abhängende Kraft. Ist die DK in der Nähe der Kapillarwand größer als im Inneren der Kapillare, dann ist diese Kraft gegen jene Öffnung gerichtet, deren Durchmesser größer ist und umgekehrt.

Fremdionen bewirken infolge ihrer Adsorption an der Kapillarwand und infolge ihrer Einlagerung zwischen die Flüssigkeitsmolekeln eine Veränderung der Gradienten der DK. Dadurch wird es verständlich, daß die Ionen die Strömungsrichtung bei der Wechselfeldelektroosmose ändern können.

Bei Steigerung der Frequenz des Wechselstromes wird wegen der periodischen Änderung der Strömung die Ordnung der Flüssigkeitsmolekeln immer stärker gestört, wodurch der elektroosmotische Druck erfahrungsgemäß kleiner wird.

Theoretisch müßte man, wenn die Kapillaren des Diaphragmas bei der Gleichstromelektroosmose konisch sind, nicht nur das erste Glied der Formel [1], sondern auch das zweite Glied beachten. Das zweite Glied kann aber neben dem ersten Glied vernachlässigt werden, weil die Änderung der DK in der Kapillare klein ist. Die größenordnungsmäßige Differenz zwischen den beiden Gliedern wird durch die Versuche bewiesen. Im Gefäß „G 4,3" genügen zur Gleichstromelektroosmose bereits einige Volt, während die Wechselstromosmose erst bei zehnmal größerer Spannung beginnt. Mit steigender Spannung wird die Rolle des zweiten Gliedes der Formel [1] immer größer. Bei Wechselstromelektroosmose, bei der keine durch das erste Glied der Formel [1] verursachte Erscheinungen auftreten, macht sich die durch das zweite Glied gekennzeichnete Kraft geltend.

Den vorgehenden Erwägungen nach ist es selbstverständlich, daß in Gefäßen, deren Diaphragma zylinderförmige Kapillaren besitzt, keine Wechselstromelektroosmose auftritt, wenn beiderseits des Diaphragmas dieselbe Flüssigkeit vorhanden ist (kein DK-Gradient in Kapillarenrichtung). Werden aber die beiden Schenkel eines solchen Gefäßes mit verschiedenen Flüssigkeiten (1) beschickt, dann kommt die Wirkung der erwähnten quadratischen Kraft zum Vorschein. Auf die Richtung dieser Kraft kann allerdings aus der DK der Flüssigkeiten nicht gefolgert werden, weil die räumliche Verteilung der DK in der Kapillare zu kompliziert ist, besonders wenn diese durch die Gegenwart von Ionen beeinflußt wird.

Zusammenfassung

Bei Diaphragmen mit zylinderförmigen Poren kann man unter der Wirkung einer Wechselspannung keine Elektroosmose wahrnehmen, wenn sich beiderseits des Diaphragmas gleiche Flüssigkeit befindet. Sind dagegen die Kapillaren des Diaphragmas konisch und verengen sie sich nach derselben Richtung, dann wird durch Wechselspannung in den beiden Schenkeln des Gefäßes eine Niveauverschiebung verursacht. Die Strömungsrichtung ist dabei von den Kapillarabmessungen abhängig. Bei Kapillaren mit größeren Abmessungen richtet sich die Strömung vom größeren Durchmesser nach dem kleineren Durchmesser, wobei der elektroosmotische Effekt auf die Gegenwart der Ionen zurückgeführt werden kann. Bei Kapillaren mit kleineren Abmessungen ist die Strömungsrichtung von der Beschaffenheit der Flüssigkeit abhängig, wobei der

elektroosmotische Effekt durch ponderomotorische Kräfte hervorgerufen wird. Das Auftreten der ponderomotorischen Kraft kann auf die Bildung einer Gradiente der Dielektrizitätskonstante in der Nähe der Kapillarwand zurückgeführt werden, welche im Falle von konischen Kapillaren auch in der Richtung der Kapillarachse eine Komponente besitzt.

Schrifttum

1) László, Z., Kolloid-Z. **114**, 161 (1949); **121**, 157 (1951); **128**, 100 (1952); **131**, 18 (1953); **137**, 34 (1954); **141**, 4 (1955); J. Chem. Phys. **19**, 800 (1951).
2) László, Z., Kolloid-Z. **128**, 100 (1952).
3) László, Z., Kolloid-Z. **121**, 157 (1951).

From the Chemistry Department, Lucknow University, Lucknow (India)

The Effect of Organic Additives on the Viscosity of the System: Water–Sodium Laurate and Butanol-1

By A. N. Bose and Virendra K. Dixit

With 2 tables

(Eingegangen am 25. Oktober 1955)

Indroduction

References to the influence of organic additives on the viscosity of soap solutions are limited in number.

Angelescu and Popescu (1), Angelescu and Ciortan (2), Angelescu and Monolescu (3), Weichherz and Saechtling (4), Philippoff (5) and Moore (6) studied the effect of phenols and other organic additives on the aqueous solutions of soaps. Besides these workers effect of alcohol on the aqueous soap solutions has been studied by Rossi and Ragno (7), Ralston and Hoerr (8), Neiman and Neiman (9) and Bose (10). Very recently Spring and Howard (11) determined the amount of benzene solubilized in the system water-potassium laurate-lauric acid and n-butyl alcohol.

In the present investigation effect of different types of organic additives on the system water-sodium laurate and butanol-1 has been undertaken.

One reason for initiating this work was to determine if the solubility of different insoluble organic compounds increases in these systems as compared to water and the second reason being that if these additives and also the other additives which are soluble in water, incorporate in the micelle or not. This has been studied from the viscosity determination.

Experimental

Materials: Lauric acid was B. D. H. m. p. 44.0 45.0° C.

Sodium hydroxide was prepared from sodium (Analar) B. D. H. in conductivity water. Butanol-1 was Merck reagent grade which was further dehydrated by refluxing over calcium for eight hours and then distilled. The fraction collected for the experimental purpose had the b. p. 117—118° C.

The following organic additives were used:

(i) benzoic acid (Analar) and pyrogallol (resublimed) B. D. H.

(ii) m-nitro benzoic acid (reagent grade) and urea (for scientific purposes) Merck.

(iii) o-nitro benzoic acid and p-nitro benzoic acid Dr. Theodor Schuchardt.

(iv) resorcinol and hydroquinone Eastman Kodak.

(v) salicylic acid (Analar) and pyrocatechol (for semi micro analysis) Kahlbaum.

These chemicals were used without further purification.

Preparation of solutions: Lauric acid was weighed in a standard flask and was dissolved in known concentration of butanol-1, to this calculated amount of sodium hydroxide was added so that the final concentration was 0.2 N.

Solutions of different substances were prepared in the above stock solution. No attempt has been made to determine the exact solubilities of the insoluble substances, but a qualitative idea has been obtained by preparing the solutions of the substances at different concentrations and the range was determined above which the solutions of higher concentration could not be prepared.

Viscosity measurements: Viscosities were determined by means of Ostwald's viscometer in a constant temperature bath at 35° ± 0.05° C. The average time of flow was above three minutes. Densities were determined by means of pycnometer. Results obtained are given in the Tables 1 and 2.

Results and Discussion

Solutions of 0.05 N, 0.1 N, 0.2 N, 0.4 N, 0.6 N, 0.8 N, 1.0 N, 2.0 N and 4.0 N concentrations were prepared for urea, pyrocatechol, resorcinol, hydroquinone and pyrogallol and no attempt was made to prepare solutions of higher concentration than those tried. These substances have got high solubility in water. The concentration of alcohol in each case being 10%, 20%, 30%, 40% and 50%.

In the case of benzoic acid solutions of the concentrations 0.025 N, 0.05 N and 0.1 N could only be prepared in the stock solutions of alcohol concentration 10%, 20% and 30%. In 40% and 50% of butanol-1 concentration 0.1 N solution could not be prepared.

Solutions of o-nitro benzoic acid of the concentration 0.025 N, 0.05 N and 0.1 N were prepared in 10% and 20% butanol-1. In 30% and 40% alcohol concentration only 0.025N and 0.05 N solutions could be prepared. Solution of only 0.025 N acid could be prepared in 50% butanol-1.

Table 1

Viscosity of the system: Water — 0.2 N Sodium Laurate — Butanol-1 and different additives. Temperature 35° C. Viscosity in milli-poise

Conc. of Butanol-1	10%	20%	30%	40%	50%
No. additive	14.74	19.64	23.24	26.51	28.11
Conc. of Urea					
0.2 N	14.73	19.40	23.51	26.70	28.14
0.8 N	14.73	19.60	23.55	26.79	28.61
2.0 N	15.06	19.60	23.79	27.37	30.06
4.0 N	15.86	20.09	24.90	29.25	33.52
Conc. of Hydroquinone					
0.05 N	14.74	19.47	23.71	26.84	28.98
0.20 N	14.86	19.55	24.37	27.56	30.10
0.60 N	15.65	20.03	25.63	29.80	32.68
1.00 N	16.50	20.89	27.01	31.28	34.86
Conc. of Pyrocatechol					
0.1 N	15.00	19.62	23.85	27.08	28.66
0.4 N	15.61	20.09	24.70	28.03	29.72
1.0 N	16.53	20.79	25.67	29.03	31.19
2.0 N	18.87	22.55	27.17	30.51	32.90
Conc. of Resorcinol					
0.05 N	14.84	19.89	23.75	26.79	28.39
0.20 N	15.12	20.06	24.40	27.77	29.57
0.40 N	15.51	20.38	25.20	28.95	30.76
0.80 N	16.25	21.12	26.27	30.72	33.17
1.00 N	16.70	21.54	26.79	31.85	34.03
2.00 N	19.49	24.56	30.21	36.18	39.80
Conc. of Pyrogallol					
0.05 N	15.06	19.53	23.56	27.11	28.72
0.20 N	15.15	20.20	24.30	27.47	29.74
0.60 N	15.90	20.66	24.87	28.57	31.07
1.00 N	16.99	21.52	25.87	29.75	32.72
2.00 N	20.62	25.44	30.24	34.98	39.41

Solutions of m-nitro and p-nitro benzoic acids of 0.025 N, 0.05 N and 0.1 N concentrations were prepared in 10%, 20%, 30%, 40% and 50% alcohol concentration. Solutions of same concentrations were prepared for salicylic acid.

From the results given above it is observed that in the case of partially soluble compounds such as benzoic acid and its substituted derivatives, the solubilities in general are more in the system water-sodium laurate and butanol-1 than in pure water. Therefore it can be concluded that these substances are solubilized, and as these are polar compounds their locii of solubilization is in between the palisade layers of soap molecules with their polar group towards the water layer just as butanol-1. In the case of benzoic and o-nitro benzoic acid it has been observed that at higher concentration (40% and 50%) alcohol, solubility of the acid is less than 10%, 20% and 30%. This is due to the fact that at 40% and 50% alcohol concentration probably the micelles are smaller in size and therefore the palisade layers are saturated with the alcohol molecules and hence benzoic and o-nitro benzoic acids are not incorporated in the micelle. Above 60% alcohol concentration solubility again increases. This is due to the fact that the form of the micelle changes. In solutions of more than 60% alcohol concentration water is solubilized in alcohol and the alcohol is the dispersed medium and therefore the acid gets dissolved in excess of alcohol present as simple solution.

In all the systems of these acids an interesting point was noticed that if the acid concentration was slightly increased more than to the exactly soluble amount then the alcohol layer separated from the solution. This fact further points out that there is a sort of competition between the alcohol and the acid to take their position in the palisade layer of micelles and as the excess of acid tries to take its position in the palisade layer it replaces the alcohol.

Table 2

Conc. of Butanol-1	10%	20%	30%	40%	50%
Conc. of Benzoic Acid					
0.025 N	14.75	19.17	23.33	26.78	28.16
0.050 N	15.03	20.95	23.38	27.11	28.52
0.100 N	17.05	21.28	24.64	*	*
Conc. of Ortho-nitro-benzoic Acid					
0.025 N	14.79	19.30	23.56	26.79	28.82
0.050 N	15.08	19.18	23.85	27.85	*
0.100 N	17.66	19.74	*	*	*
Conc. of Meta-nitro-benzoic Acid					
0.025 N	14.75	19.20	23.25	26.41	28.06
0.050 N	14.95	19.29	23.43	26.63	28.07
0.100 N	16.77	19.26	24.30	28.39	29.34
Conc. of Para-nitro benzoic Acid					
0.025 N	14.73	19.36	23.28	26.46	28.11
0.050 N	14.98	19.35	23.48	26.73	28.32
0.100 N	16.71	19.26	23.95	27.75	28.80
Conc. of Salicylic Acid					
0.025 N	14.74	19.57	23.31	26.56	28.01
0.050 N	14.88	19.51	23.41	26.74	28.15
0.100 N	16.53	19.45	23.65	27.54	28.71

N. B.: Solutions which could not be prepared are shown by the mark (*).

Another experiment was performed by trying to solubilize benzene in 40% butanol-1. It has been observed that when excess of benzene was added, alcohol did not separate. This fact further supports the hypothesis that in the case of these acids locii of solubilization is in between the palisade layer and for the benzene in the hydrocarbon centre.

It has been suggested by Klevens (12) that COO^- group penetrates more inside the micelle than OH-group, due to its less dipole moment and therefore it can be suggested here that benzoic acid replaces butanol-1 due to more penetration of the acid than the alcohol.

From the viscosity results given in Table 1 it is observed that in the case of urea the change of viscosity with the increasing concentration of urea is very small, which shows that the micelle size is not increased in presence of urea.

In the case of phenols the change in viscosity is more pronounced than the urea system. This is due to the fact that these are all hydroxy compounds therefore hydrates are formed with the water molecules and these hydrated molecules surround the micelles and hence the size of the micelle is increased which increases the viscosity.

In all the acid solutions, viscosity increases considerably with the increase in concentration of the acid. Since the solubilities of these acids are more in these solutions than in pure water, therefore it can be concluded that the acids occupy the same place as butanol-1 in the micelle and hence larger micelles are formed which results in the increase in viscosity.

Our thanks are due to Dr. A. C. Chatterji, the Head of the Chemistry Department, for laboratory facilities.

Summary

Solubility of benzoic acid and its substituted derivatives increases in aqueous solution of sodium laurate containing butanol-1. Increase in solubility at lower concentrations of alcohol is not only due to the presence of alcohol but is due to the presence of micelles as the solubility in 40% and 50% alcohol concentration is less than 10%, 20% and 30%. Solubility again increases when alcohol concentration is above 60%. This is due to the change in the phase i. e. a system of water in butanol-1 is formed.

From the viscosity determination, it has been shown that the insoluble acids are incorporated in the micelle.

Increase in viscosity in presence of phenols is due to the hydration.

Zusammenfassung

Die Löslichkeit der Benzoesäure und die ihrer substituierten Derivate nimmt in wäßriger Natriumlauratlösung, welche 1-Butylalkohol enthält, zu. Die Erhöhung der Löslichkeit bei kleineren Alkoholkonzentrationen ist nicht allein der Gegenwart des Alkohols zuzuschreiben, sondern auch derjenigen von Mizellen, da die Löslichkeit bei Alkoholkonzentrationen von 40% und 50% geringer ist, als bei den Konzentrationen 10%, 20% und 30%. Bei über 60% iger Butylalkohollösung nimmt die Löslichkeit wieder zu. Dies ist die Folge einer Phasenänderung, d. h. Bildung eines Wasser-Butylalkohol-Systems.

Aus Viskositätsmessungen wurde gezeigt, daß die unlöslichen Säuren den Mizellen einverleibt werden. Erhöhung der Viskosität in Gegenwart von Phenol ist auf Hydratation zurückzuführen.

References

1) Angelescu, E. and D. M. Popescu, Kolloid-Z. **51**, 247, 336 (1930).

2) Angelescu, E. and V. Ciortan, Kolloid-Z. **82**, 164 (1938); **89**, 47 (1939).

3) Angelescu, E. and T. Monolescu, Kolloid-Z. **94**, 319 (1941).

4) Weichherz, J. and C. Saechtling, Kolloid-Z. **60**, 192, 298 (1932).

5) Philippoff, W., Kolloid-Z. **96**, 255 (1941); **100**, 320 (1942).

6) Moore, R. G. D., J. Amer. Chem. Soc. **61**, 2990 (1939).

7) Rossi, G. and M. Ragno, Atti. accad. Gioenia. Sci. nat. Catania. (6), pt. ivth. Mem. **14**, 8 (1939—1940).

8) Ralston, A. W. and C. W. Hoerr, J. Amer. Chem. Soc. **69**, 1867 (1947).

9) Neiman, O. V. and R. E. Neiman, Kolloid-Zhur. (russ.) **9**, 432. (1947)

10) Bose, A. N., Z. physik. Chem. **203**, 113 (1954).

11) Spring, S. and E. Howard (Jr), J. Colloid Sci. **9**, 371 (1954).

12) Klevens, H. B., J. Amer. Chem. Soc. **72**, 3581 (1950).

Wissenschaftliche Kurzmitteilung

Kurz-Mitteilungen sichern rasch ***die Priorität.*** *Erscheinungstermin ca. innerhalb 2 – 6 Wochen nach Einreichung. Verantwortung für den Inhalt trägt der Autor. Umfang der* ***deutlich*** *(Formeln!) geschriebenen Manuskripte bis zu 2 Maschinenseiten, Abbildungen vermeiden. Sonst klischierfähige Zeichnungen mit Beschriftung in weichem Blei. Sonderdruckfreiexemplare wie bei Originalarbeiten. Manuskripte an: Prof. F. H.* ***Müller,*** *Marburg/L., Calvinstraße 14.*

Herausgeber und Verlag

Aus dem Labor für Hochpolymere — Universität Marburg

Über die Beeinflussung des dielektrischen Relaxationsspektrums durch Molekülorientierung

(Neuauftretende Dispersionsstellen)

Von F. H. Müller und Karl Huff

Mit 1 Abbildung

(Eingegangen am 17. Januar 1956)

Hochpolymere Substanzen zeigen im Relaxationsspektrum neben dem Hauptmaximum, d. h. dem der Erweichung entsprechenden Dispersionsgebiet noch ein oder mehrere bei tieferen Temperaturen gelegene Nebenmaxima (Tieftemperaturmaxima)[1]).

Von uns seit längerer Zeit ausgeführte Untersuchungen haben ergeben, daß diese Nebenmaxima auf Molekülorientierung, erzeugt durch Verstrecken, empfindlich sind: Im verstreckten Material werden sie deutlicher ausgeprägt[2]).

Weitere Versuche zeigen nun darüberhinaus, daß gegebenenfalls im verstreckten Zustand eine Dispersionsstufe auch völlig neu erscheinen kann. Beistehende Abbildung zeigt diesen Effekt, beobachtet an einem Polyamid. Das bei —85° C liegende Maximum wird durch einseitige Verstreckung leicht erhöht (Kurve 2), durch Verstrecken nach zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen (Redrawing[3]) sehr stark erhöht (Kurve 3). Im Bereich zwischen —20 bis +20° C tritt dagegen ein Maximum in Erscheinung, das bei unorientiertem Zustand nicht vorhanden, allerhöchstens schwach angedeutet ist. Die kleine Andeutung im desorientierten Zustand (Kurve 1 zeigt mit dem Punkt x eine solche) mag darauf zurückzuführen sein, daß in allen Filmproben, wie sie bei dielektrischen Messungen benötigt werden, die Orientierung nie vollkommen beseitigt werden kann.

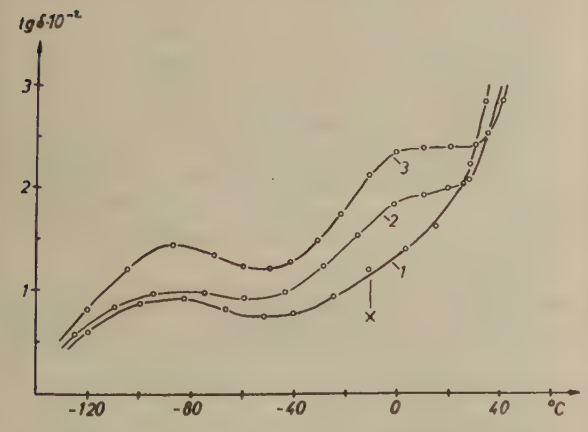

Abb. 1. Die Abhängigkeit des dielektrischen Verlustwinkels von der Temperatur für Polyamid aus Sebacinsäure und Hexandiamin in Abhängigkeit vom Verstreckungszustand. Kurve 1: unverstreckt, Kurve 2: einfach verstreckt, Kurve 3: Probe nacheinander in zwei zueinander senkrechten Richtungen verstreckt (redrawing).

Es ist schon lange bekannt, daß diese sogenannten Tieftemperaturmaxima auf Weichmacher und auf Feuchtigkeit häufig sehr empfindlich ansprechen[4]). Aus diesem Grund lag es wohl nahe, ihre Beeinflussung durch Verstreckung zu untersuchen. Die zuerst am Polyvinylchlorid durchgeführten Experimente bestätigten auch sehr bald unsere Vermutung. Daß jedoch eine Änderung des Relaxationsspektrums in solcher Weise eintreten kann, daß durch die Verstreckung auch neue Dispersionsstellen auftreten, scheint uns ein überraschendes Ergebnis.

Wenn auch hiermit zunächst der Nachweis nur für das dielektrische Spektrum geführt worden ist, so gelten die Folgerungen für eine Änderung des Relaxationsverhaltens mit der Verstreckung in genau gleicher Weise auch für das mechanische Spektrum. Bekanntlich muß sich jede dielektrische Dispersionsstelle auch im mechanischen Spektrum bemerkbar machen, während umgekehrt es vorkommen kann, daß eine mechanische Dispersionsstufe dielektrisch nicht in Erscheinung tritt, weil sie nicht mit entsprechenden elektrischen Orientierungsmechanismen gekoppelt ist[5]).

Das mechanische Relaxationsspektrum aber ist maßgebend für das mechanische Verhalten. Es ist schon lange ein noch nicht im einzelnen verstandenes Faktum, wieso eine Verstreckung die Flexibilität eines Materials stark erhöhen kann. Am bekanntesten ist diese Wirkung beim Polystyrol unter der Bezeichnung „Styroflex-Effekt“[6]). Der hier mitgeteilte Befund dürfte nun einen Ansatzpunkt zur Klärung dieser Erscheinung geben.

Experimentelle Einzelheiten werden später veröffentlicht. Die Versuche laufen weiter.

Schrifttum

1) Siehe z. B. in der zusammenfassenden Darstellung: „Dielektrisches Verhalten im Zusammenhang mit dem polaren Aufbau der Materie" von F. H. Müller und Chr. Schmelzer, Ergebn. d. exakt. Naturw. **25,** S. 445 ff. (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1951).

2) Diese Beobachtung wurde schon auf dem Internationalen Kongreß für reine und angewandte Chemie Zürich Juli 1955 (über das im Referat des Kongreßberichtes Mitgeteilte hinaus) erwähnt.

3) Einiges über die bei dem sog. Redrawing auftretende Orientierungseffekte siehe F. H. Müller und K. Jäckel Kolloid-Z. **142,** S. 27 (1955), sowie auch W. J. Schmidt Kolloid-Z. **145** (1955).

4) Siehe z. B. R. M. Fuoss, J. Amer. Chem. Soc. **63,** 378 (1941), W. Reddish, Trans. Farad. Soc. **46,** 459 (1950).

5) l. c. 1) S. 468.

6) z. B. F. H. Müller Kolloid-Z. **95,** 138 (1941), vgl. hierzu auch F. H. Müller, Schweizer Archiv **1953,** S. 78.

Patentberichte

Das Kolloidgebiet und die Korrosionstechnik

Patentübersicht

Von Bruno Waeser (Elmshorn b. Hamburg)

(Eingegangen am 25. November 1955)

1. Allgemeines. Es liegt auf der Hand, daß die Anwendungen und Erkenntnisse der Kolloidchemie für das Gebiet des Korrosionsschutzes von großer Bedeutung sind (1). Es soll zwar an dieser Stelle auf Einzelheiten nicht eingegangen werden, aber es leuchtet schon auf den ersten Blick ein, daß z. B. bei Farbpigmenten in Anstrichlacken oder Überzugsmassen die Teilchengröße von erheblichem Einfluß auf das Deckvermögen und die Haftfestigkeit sein muß. Wenn das Zinkweiß als erstes Beispiel gewählt wird, dann sei vermerkt, daß gerade auf diesem Gebiete die Bezeichnungen, „acicular" und „amorph" schon in früherer Zeit eine gewichtige Rolle spielten. Der erstere Begriff bedeutete zunächst nadelförmig oder kristallisiert und der zweite gestaltlos bzw. nicht kristallisiert. Erst die Einführung des Elektronenmikroskops hat die Unterschiede aufgeklärt und damit neue wesentliche Grundlagen für die Anstrichtechnik geschaffen. Auch für Bleiweiß ist die Frage der Feinverteilung ausschlaggebend. Im allgemeinen ist sie so groß, daß mit einem Rückstand von weniger als 0,5% auf einem Sieb mit 16900 Maschen pro cm^2 (0,04 DIN 1171) zu rechnen ist. Auch die Bleimennige ist mikrokristallin in Korngrößen zwischen 0,5 µ bis 20 µ, wobei sie in der Hauptmenge aus Teilchen unter 10 µ besteht. Die eigentliche Kolloidfeinheit von Korrosionsschutzmitteln spielt für die Aufklärung der Vorgänge, die sich an den Grenzflächen zwischen allen Deckschichten und den Grundmetallen abspielen, eine ausschlaggebende und sehr bedeutsame Rolle (2). Aber über alle diese Punkte hinaus bleiben Umsetzungen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Kolloidphase auch bei Betrachtung von Korrosionserscheinungen im Erdboden bzw. sogar in Wässern (wegen etwa gelöster kolloider Schutzstoffe) und für Vorbereitungsmaßnahmen von z. T. grundlegender Bedeutung. Es ist interessant zu sehen, wie sich solche Erkenntnisse, die bei der großen Bedeutung des Korrosionsschutzes von nicht minder erheblicher Wichtigkeit sind, in der Patentliteratur spiegeln. Natürlich ist es ausgeschlossen, bei dem immerhin beschränkten Umfang eine lückenlose Übersicht darüber zu bringen. Die folgende Zusammenstellung wird daher aus den verschiedensten Patentklassen nur diejenigen Beiträge anziehen, die irgendwie von besonderer Bedeutung sind.

2. Deutsche Patente. In Klasse 48a 1/03—04 fällt u. a. das DRP 92132/1895 auf, das beim elektrolytischen Beizen zur Vorbereitung von Eisenoberflächen gemäß DRP 92560/1896 milchsaures Ammonium empfiehlt und sich davon besonders gute Wirkungen verspricht. Auch im DRP 206196/1907 ist der Vorschlag kennzeichnend, mit Gemischen aus Ätzkali, Ätzkalk, Ätznatron, Kaliumcyanid und Sägemehl im Wasser Metalle zu entfetten. Nach DRP 345309/1920 begünstigen alkalische Abfallprodukte der Alkalischmelze phenolartiger organischer Stoffe die Reinigung von Metallflächen durch Elektrolyse. Auch für das DRP 748265/1941, das ein elektrolytisches Verfahren zum Ätzen von Metallen betrifft, ist kennzeichnend, daß sich die Lösungen von Alkali- oder Ammoniumsalzen solcher Monocarbonsäuren am besten bewähren, die nicht über 4 C-Atome enthalten und die zur Bildung komplexer Doppelsalze innerhalb der Lösung neigen. Der Gedanke des DBP 814231/1949, in Sodalösung zu entfetten und dann in einem Entrostungsbad elektrolytisch weiter zu behandeln, wobei außer Alkalien Wasserglas maßgebende Substanz ist, liegt auf ähnlicher Linie. Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, daß der Vorschlag des DBP 931794/1953, der sich auf Überzugsmassen zwecks Rostschutzes aus Gemischen von Celluloseäthern und stickstoffhaltigen Kondensaten aus Cyclohexanon und Ammoniak erstreckt, auch kolloidchemische Eigenschaften solcher Komplexverbindungen mit ausnutzt.

Die Durchsicht der Patentklasse 67b, in der alle Verfahren mit Sandstrahlgebläsen zusammengefaßt sind, läßt sogar an einzelnen Stellen die begründete Vermutung auftauchen, ja berechtigt erscheinen, daß selbst auf diesem, doch mehr mechanisch wichtigen Gebiet, Erscheinungen aus dem Gebiet der Kolloidtechnik mindestens eine gewisse Rolle spielen könnten. Diese Ansicht wird z. B. im DRP 168849/1907 bekräftigt, das sich auf die Art der Sandverteilung im Druckluftstrahl bezieht. Wenn das DBP 834209/1948 für die Feinstverarbeitung von Oberflächen durch Aufschleudern harter und feiner Körner besonders hohe Geschwindigkeiten beansprucht, dann liegt gerade in letzterem Punkt der Grundgedanke, in fast

aerosolartiger Verteilung zu arbeiten. Noch deutlicher tritt das im DBP 876668/1950 hervor, nach dem Konstruktionsteile aus Eisen oder Stahl dadurch entrostet werden sollen, daß auf sie ein Öl-Wasser-Luft-Gemisch mit über 100 atü aufgeblasen wird. Das DBP 924075/1953 führt die Druckluft oder die Druckflüssigkeit von unten her durch Siebe in die Sandbehälter. Dabei wird natürlich auch eine Suspension erzeugt, deren Feinheit für die Wirksamkeit des beanspruchten Verfahrens ausschlaggebend sein dürfte. Vom DBP 928873/1949 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Flächenpolieren durch ein in einer Flüssigkeit fein verteiltes Poliermittel beansprucht. Das Gemisch wird mittels Preßluft aufgeschleudert. Die Patentschrift schreibt vor, daß die Emulsion Schleifmittel von einer Formgröße nicht über 149 μ bzw. für gewöhnlich von 22—11 μ enthalten soll. Als Beispiel ist angegeben, 25 kg Polierpulver in 25 kg Wasser unter Zusatz von Natriumphosphat, Natriumchromat oder Borkalk einzutragen. Als Polierpulver ist Kieselsäure an sich möglich, aber ein Gesteinsmehl vorzuziehen, das sich im Arkansas-Gebiet findet und kleine Mengen von Borverbindungen enthält.

In demselben Maße, wie es sich in den Patenten über Reinigungs- bzw. Entfettungsverfahren als Vorbereitung des Metallschutzes um Benutzung wäßriger Lösungen handelt, nimmt auch die mitbestimmende Rolle der Kolloidchemie zu. Die Klasse 48 d 2/10 enthält z. B. bereits frühzeitig das DRP 112185/1900, das sich besondere Erfolge durch Aufspritzen von Kalkmilch unter Druck verspricht. Auch die DRP 221090, 222038/ beide von 1908, 225965/1910 und 248830/1909 arbeiten unter Druckverspritzung geeigneter Lösungen. Gemäß DRP 257990, 261984/ beide von 1912, enthalten Entfettungsalkalilaugen als die Wirkung erhöhende Zusätze Peroxydverbindungen. Im DRP 331206/1919 wird sogar angenommen, daß die äußerste Feinverteilung von Holzstaub, wie er sich beim Aufschleudern von Holzspänen in einem Heißluftstrom auf Metallflächen bildet, ohne jeden weiteren Zusatz von besonders guter Wirkung ist. Es leuchtet ein, daß auch die starken Schüttelbewegungen, die nach DRP 472887/1927 über 300 Schwingungen pro Minute betragen sollen, bei der Reinigung von günstigem Einfluß sind. Ähnliche Erfolge verspricht sich das DRP 476431/1928 von einer Art Schüttelrutsche in den Reinigungsbehältern, weil dadurch eine zuverlässige Durchmischung erzwungen werden dürfte. Auch beim DRP 513454/1928 über Entfernung von Oxydschichten mittels alkalischer Bäder unter Zusatz von Hydrosulfit besteht die Vermutung, daß Kolloidreaktionen von Bedeutung sein könnten. Kolloide Oberflächenkräfte sind ferner für den Vorschlag des DRP 556918/1930 maßgebend, das die selbsttätige Reinigung von mit fest haftendem Schmutz bedeckten Gegenständen in geeigneten Flüssigkeiten unter Zusatz von reibend wirkenden Gummiteilchen unter Schutz stellt. Für den vorliegenden Zusammenhang sind die DRP 579862 bzw. 569930/ beide von 1929, von ganz besonderem Interesse. Es wird darin beansprucht, Metalloberflächen dadurch zu reinigen, daß ein adsorbierender Stoff (z. B. von in Säure löslichen Teilen freier Ton) von guten kolloiden Eigenschaften mit den eigentlichen Reinigungsflüssigkeiten aufgetragen, getrocknet und dann mechanisch wieder entfernt wird. Das Mengenverhältnis ist nach DRP 582139/1929 so einzustellen, daß die Oberfläche schuppig-stückig bleibt. Das DRP 585222/1929 beschreibt die Verwendung so kombinierter Reinigungsmittel in Pulverform, denen aber zur Steigerung der kolloiden Eigenschaften auch noch vegetabile Stoffe wie Holzmehl, Stärke o. dgl. zugeschlagen werden. Nach DRP 591180/1933 ist es empfehlenswert, den als Adsorptionsmittel dienenden Ton zur Kontrolle der sog. Furfurolprobe zu unterwerfen. Diese Probe schreibt vor, 100 cm^3 einer Ton-Wasser-Aufschlämmung von etwa der doppelten Viskosität des Wassers in einem Becherglas mit 12 cm^3 Furfurol eine Minute heftig zu verrühren. Die Masse muß dabei plastisch werden, ohne aber beim Umkehren des Becherglases auszulaufen. Der Inhalt des DRP 591242/1929 ist dadurch gekennzeichnet, daß auf das Metall zunächst ein genügend fest haftender Schutzüberzug aus Phosphorsäure, Wasser, Öllösungsmitteln (z. B. Methyläthylketon), roher Siennaerde und Weidenholzkohlenpulver aufgebracht wird. Vor der Lackierung oder dem Anstrich wird dann eine zweite Schicht von grundsätzlich ähnlicher Zusammensetzung, aber unter Zusatz von Lampenruß, aufgetragen. Wird jetzt bei 70—100° C getrocknet, dann fallen rund 80% des nunmehr doppelten Überzuges von selbst ab und der Rest kann durch leichtes Abbürsten ohne weiteres entfernt werden. Im DRP 733470/1930 wird darauf hingewiesen, daß die Reinigung von Metalloberflächen durch Tauchflüssigkeiten mittels Ultraschallwellen wesentlich gefördert werden kann. Auch im DRP 743794/1940 stehen diese im Mittelpunkt des Verfahrens, das im übrigen Flüssigkeitsdämpfe benutzt (vgl. DRP 37433, 231271, 315534). Die alkalische Entfettungs-Entölungsmasse des DRP 746238/1941 besteht aus Sulfitablauge, Alkalilauge und Triäthanolamin (vgl. AP 2208524). Nach DBP 813918/1950 ist es zweckmäßig, organische Lösungsmittel mit oberflächenaktiven Reinigungsmassen zu kombinieren, während das DBP 816936/1949 die Mithilfe von Ultraschall unter Änderung der Frequenz vorschlägt. Ein ähnlicher Gedanke findet sich in den DBP 827282/1948 und 836586/1950, die zur Entfernung von festhaftenden Überzügen auf Gießformen o. dgl. ungedämpfte elastische Schwingungen bestimmter Stärken durch Tauchflüssigkeiten übertragen wollen. Wie das DBP 832531/1949 beweist, ist auch die Benutzung von Aktivkohle, die mit Flüssigkeiten wie Wasser o. dgl. gesättigt ist, zum Reinigen von Apparaturen zu empfehlen. Strömender Wasserdampf dient dem DBP 846805/1948 als Reinigungsmittel für rauhe Metallfolien. Das DBP 849789/1949 bezieht sich auf die Reinigung mittels Alkalischmelzen unter Zusatz von 1—20 oder vorzugsweise 2—5% Alkalihydrid. Das DBP 858485/1949 will Reinigungsmittel aus verdünnter Phosphorsäure oder Oxalsäure und wasserlöslichen Emulgatoren aus Estern oder Äthern der Polyäthylenglykol-Reihe zusammensetzen. Das DBP 909406/1952 verankert nochmals die Mitverwendung mechanischer Schwingungen im Schall- oder Ultraschallbereich.

Die umfangreiche Patentklasse 48 d 4/01 bezieht sich auf den Rostschutz durch Phosphatieren, Oxydieren usw. Wenngleich die Lehren der Kolloidchemie für die Bildung und für das Haftvermögen derartiger Schichten auf den Grundwerkstoffen von sehr großer Bedeutung sind, finden sich im Patentschrifttum selbst nur wenige Hinweise dieser Art. Genannt sei das DRP 16353/1881, das auf einer Gußeisenoberfläche zunächst ein „Gerüst" aus Graphit herstellen und dann erst mit Lösungen von kieselsauren Alkalien usw. nachbehandeln will. Der Grundgedanke des DRP 32326/1884, einen Eisenoxyduloxyd-Überzug durch Einbringen in heiße konzentrierte Alkalilauge zu schaffen, die mit Eisenoxyd übersättigt ist, findet sich in abgewandelter Form in manchen späteren Patenten und Rezepturen wieder. Ein Kombinationsverfahren wird im DRP 223085/1908 insofern beschrieben, als die Wir-

kung von Al- oder Mg-Sulfiden mit der von Anilin oder Anilinsalzen unter Bildung von Farblacken vereinigt wird. Eine Sicherung der Rostschutzwirkung von Phosphatschichten wird im DRP 564361/1929 durch Nachbehandlung mit Ölen und Quellmitteln, wie Gelatine oder Leim, angestrebt, wobei gemäß DRP 570990/1928 auch Zusätze von kolloider Kieselsäure zu den Phosphatlösungen sehr zweckmäßig sind. Mit Silikatlösungen arbeitet das DRP 568375/1930. Es erscheint fraglich, ob der Zusatz von Zucker gemäß DRP 583024/1929 zu den Phosphatierungslösungen im Sinne der Erleichterung kolloider Lösungen oder rein chemisch wirksam ist. Aber im DRP 621890/1930, das zweibasische Carbonsäuren oder Oxydicarbonsäuren der aliphatischen Reihe oder auch geeignete Säuren bzw. Sulfosäuren der aromatischen Reihe unter Schutz stellt, ist die Begünstigung der Bildung von Kolloidsubstanzen offensichtlich. Auch im DRP 634960/1932, in dem mäßig konz. Lösungen saurer organischer Nitrokörper im Mittelpunkt stehen, dürfte es auf eine Förderung von Kolloidbildungen hinauslaufen. Das DRP 673710/1935 behandelt Eisen zunächst in Alkalinitratschmelzen und läßt dann sowohl Gemische aus Schwefel- und Salzsäure, als auch wäßrige Lösungen von kristallisiertem Hämatoxylin, Nigrosin, Gerbsäure o. dgl. darauf einwirken. Glycerin-Phosphorsäure-Derivate sind gemäß DRP 707865/1939 als Zusatz zu Phosphatierungsbädern besonders gut geeignet. Nach DRP 732405/1938 empfiehlt es sich, zur Korrosionsverhütung Graphitorganosole aufzutragen und dann bei 250—300° C so einzubrennen, daß die organischen Teile völlig zersetzt werden. Für die Phosphatierung ist es gemäß DRP 741100/1939 allgemein günstig, zunächst mit Stoffen von hydrophoben Eigenschaften (z. B. 1% Stearinsäure in Benzol) vorzubehandeln. Wenn das DRP 742340/1933 vorschlägt, den Metallphosphaten cyclische oder heterocyclische, basische Stickstoffkörper, wie Anilin, Pyridin, Chinolin o. dgl., zuzufügen, dann handelt es sich vermutlich auch um Bildungen komplex-kolloider Zwischenkörper. Im DRP 743909/1940 werden Nitrosylierungsprodukte von Abfällen der Zellstoffgewinnung, namentlich Sulfitablaugen, Tallöl, Ligninsulfosäure, Harzsäure usw., empfohlen. Das umfassende DBP 818146/1949 erstreckt sich auf den Korrosionsschutz von Eisen oder Stahl durch Lösungen, Dispersionen, Dämpfe, Aerosole o. dgl. aus einem oder mehreren nitrierten Heterophenen bei p_H = 6—8. Die Patentschrift bringt in einer Tabelle interessante Daten über die Wirksamkeit von Nitrothiophen, Nitrotoluol, Nitroisopropylbenzol, Nitrodiphenyläther usw. Manche ähnliche Körper, besonders aber Nitroguanidin, Nitranilin oder Nitrobenzoesäure sind gemäß DBP 821907/1950 auch in gewöhnlichen Phosphatierungsmitteln wirksam. Wenn das DBP 847240/1948 die Phosphatierung durch sehr feines Zersprühen der Lösungen mittels besonderer Düsen bewirkt, dann macht es von den Vorteilen der Aerosolbildung Gebrauch. Sulfonierte Kohlenwasserstoffe, Säuren oder Sulfonate dienen als Haftverbesserer von Phosphatierungsschichten, wie sich im DBP 853696/1950 angegeben findet (vgl. AP 1651694, FP 680946). Phosphatlösungen nach DBP 863281/1942 erhalten einen Zusatz aus emulgierbaren Fetten und Ölen. Das Neutralisationsprodukt aus einer einwertigen, aromatischen Säure mit Aminen (besonders niedrige Alkyl- oder Alkanolamine) DBP 867192/1950, dient zum Passivmachen von Stahloberflächen. Die Verwendung von Benzylmercaptanen ist an sich bekannt. Das DBP 876184/1950 verbessert den dadurch bewirkten Korrosionsschutz durch Verbindungen nach Art des Glykoldianisylxanthogenats (vgl. AP 1785813). Elektrotechnische Apparaturen aus Kupfer oder Eisen, die zur Aufnahme von Öl bestimmt sind, werden gemäß DBP 877849/1951 mit Mineralölen behandelt, die Tributylphosphit, Isoamylphosphit oder Thiophosphate von Ba, Zn oder Ca enthalten (0,0084 bis 0,001% P).

Wasserlösliche Celluloseäther in Natriumnitritlösungen dienen gemäß DBP 880530/1952 dem Rostschutz und der Passivierung von Eisen. Das DBP 880679/1941 will Phosphorsäure, Öllösungsmittel und kolloide Zuschläge aufspritzen, wobei neben Kolloidtonen noch Verdicker und Beizregler Verwendung finden sollen. Öllösungsmittel ist u. a. Tetrachlorkohlenstoff. Für die Vorbereitung von Werkstücken, die spanlos verformt werden sollen, ist es nach DBP 880680/1942 zweckmäßig, in Anwesenheit wasserunlöslicher Salze aromatischer Säuren (Naphtensäure) zu arbeiten. Eine Kombination von Phosphatierung mit Wasserglasbehandlung strebt das DBP 880834/1942 an. Als Zusatz zu 872299/1951 beansprucht das DBP 882030/1951 die Aufbringung von Phosphatzementschichten, die aus dicken Breien von MgO-Al_2O_3-SiO_2 mit verdünnter Phosphorsäure bestehen. Vor der eigentlichen Phosphatierung aktiviert das DBP 887292/1950 die Metalloberflächen mittels alkalischer Reiniger, die neben Dialkaliphosphaten Netzmittel und Salze von Ti, Sn, Pb o. dgl. enthalten. Das DBP 892264/1950 ist dadurch gekennzeichnet, daß es als Schutzstoffe eine Atmosphäre aus Nitriten, Nitrophenolen oder Nitroaliphaten als Dämpfe oder Aerosole empfiehlt. In einer beigefügten Tabelle sind die Dampfdrucke geeigneter Verbindungen, wie 2- Aminobutannitrit, Morpholinnitrit, Dicyclohexylaminnitrit usw., aufgeführt. Organoammoniumphosphate (z. B. solche von Morpholin, Triäthanolamin usw.) sind nach DBP 849945/1951 als Zusätze zu Phosphatierungsbädern zu empfehlen (vgl. AP 2224695). Im DBP 896747/1943, das eine Ergänzung zum DBP 880680/1942 darstellt, ist die Rede von Bildungen wasserunlöslicher Salze organischer Säuren innerhalb der Phosphatierungsschichten. Das DBP 900041/1943 verwendet zum Korrosionsschutz von Eisen eine 5 proz. Dispersion eines Natriumsalzes der Alkylsulfamidoessigsäure. Das DBP 910372/1948 arbeitet mit alkalischen Bädern von Zinkaten oder Aluminaten unter Bildung unlöslicher Phosphate (vgl. AP 1811298). Mit Leuchtgas gefüllte Druckflaschen werden nach DBP 921730/1942 innen durch solche pigmentierte Lacke geschützt, die Schwefelverbindungen enthalten.

Die Patentklasse 22 g 7/02 betrifft Anstrichmittel gegen Rost und Korrosion. Sie ist derart umfassend, daß an dieser Stelle nur von Eisenwerkstoffen die Rede sein soll und daß solche Gebiete wie die Farbpigmente, Firnisse, Fette, Peche, Teere, Bitumina usw. nur ganz flüchtig berührt werden können. So wird im DRP 24156/883 ein Schiffsanstrich aus Harzen, Pech, Leinöl, Spiritus, Phenol o. dgl. beschrieben und im DRP 72320/1893 ist die Rede von Ansätzen aus Zinkpulver, Kalk und alkoholischen Saponatlösungen. Mischungen dieser Art werden gemäß DRP 77344/1894 noch alkalische Glutinmehle beigefügt. Mit Gerbsäure, Gummi und Glycerin arbeitet das DRP 80508/1894, während im DRP 84295/1895 wiederum Kombinationen von Glutinen und Harzseifen, Firnissen, Terpentin o. dgl. empfohlen werden. Mit Zusätzen von Zementen oder basischen Oxyden sollen nach DRP 113242/1897 und 114398/1899 besonders gute Effekte erzielt werden. Grundierlösungen für Eisenkonstruktionen enthalten gemäß DRP 123403/1900 Borax, Alaun, Natriumwolframate, Bittersalz usw. und darüber eine Paste aus Wasser-

glas, Asbest, Holzasche und Kreide. Vom DRP 204906/1906 werden hochsiedende Alkohole mit Mineralölen unter Zusatz von fettsauren Salzen beansprucht. Den Gegenstand des DRP 285708/1914 bilden Lösungen von Chromsäure oder Chromaten unter Zusatz von Leim, Wasserglas, Zement, Gips oder Teer. Stahl soll durch rauhe Asphaltschichten und flüssiges Bitumen mit Magnesiazusatz geschützt werden (DRP 323664/1914). Überzugsmassen aus Kondensationsprodukten von Phenolen mit Formaldehyd auf Gewebeschichten aus Asbest und unter Mitverwendung von Kondensationsbeschleunigern werden in den DRP 346570, 348618/ beide von 1920 und DRP 350819 sowie 359226/ beide von 1921 näher beschrieben. Der Schutzüberzug des DRP 351340/1920 enthält Paraffin, Ceresin, Wachs usw. mit Kautschuk. Nach DRP 382749/1920 ist es empfehlenswert, rauhe Metalloberflächen mit Phenolharzen (Bakelit) nachzubehandeln, die bei 135° C innerhalb von 1,5 Tagen thermisch ausgehärtet werden. Eine Masse aus Braunkohlenbrikettasche und Leinölfirnis ist, wie das DRP 389019/1923 ausführt, sehr wirksam. Graphitanstriche, in denen der Graphit fast oder gänzlich kolloid verteilt ist, bilden den Inhalt des DRP 393133/1921. Im DRP 394602/1921 werden Rostschutzmittel aus mit gelöster Kieselsäure nachbehandelten Glycerinrückständen geschildert. In einem Unterwasseranstrich gemäß DRP 397220/1923 bilden sehr fein pulverisierte Muscheln den Hauptbestandteil. Das DRP 398793/1922 verbreitet sich darüber, Erdölbitumina mit Erweichungspunkten von mindestens 40° C in Gegenwart von feinverteilten oder kolloiden Oxyden des Fe, Al oder Si zu emulgieren. Die Anstrichmittel des DRP 399691/1922 bestehen aus Schlämmkreide, Trockenfarben, Benzol und Rückständen der Erdölaufarbeitung. Um eine feste Verbindung von Kautschukdeckschichten mit den Untermetallen zu erzielen, sind Kondensationsprodukte aus Phenol und Aldehyden auf Faserschichten zweckmäßig (DRP 420413/1924). Haltbare Bleimennigepasten sollen mit Hilfe von kolloiden Aufquellungen von Tonerdeverbindungen in Leinöl oder von Gemischen aus Firniß mit Infusorienerde hergestellt werden, wie das DRP 451496/1925 angibt. Gemäß DRP 529793/1925 lassen sich biegungsfeste Überzüge aus härtbaren Kunstharzen, geeigneten Füllstoffen und Bronzepulver aufbauen. Als Zusatz zu DRP 418077/1923 beansprucht das DRP 539558/1927 eine Anstrichfarbe aus fein gemahlener Kohleschlacke, Bindemitteln und Zinkpulver. Den Inhalt des DRP 554891/1928 bildet die Verwendung von gesättigten oder ungesättigten aliphatischen Alkoholen mit über 10 C-Atomen oder Estern bzw. Derivaten. Bleimennigefarbe wird nach Behauptung des DRP 557022/1931 durch eine Lösung von Dammarharz in Benzin-Benzol dauernd haltbar gemacht. Gemäß DRP 558674/1929 wird Metallfarben eine Lösung von Harzen oder ähnlichen Verbindungen zugefügt. Vom DRP 561443/1930 wird ein Metallüberzug beansprucht, der aus organischen Lösungsmitteln, Harzen, Pechen, Phosphorsäure o. dgl. besteht, die (z. B. im Gemisch mit Stearinpech usw.) auf etwa 230° C erhitzt werden. Holzöl mit Blei, Eisen und Pottasche dient als Zusatz zu Rostschutzmitteln auf Grundlage von Metallen, die im DRP 567349/1926 beschrieben werden. Die Rostschutzüberzüge des DRP 570738/1928 enthalten Celluloseätherlacke, Lösungsmittel und Schwermetallsalze von Fettsäuren, Naphtensäuren usw. Auch das DRP 587982/1932 benutzt Lösungen von Celluloseestern in rasch verdunstenden organischen Lösungsmitteln unter Zusatz von gebranntem Gips o. dgl. Die DRP 590217 und 591044/ beide von 1931 schildern die Vorzüge der Verwendung von homogenen Lösungen von Kautschuk und härtbaren Kunstharzen in Teeröl bzw. von heißflüssigen Bitumina beim Ausschleudern von Röhren. Fein verteilte Metall-Metalloxyde und Säureansätze, die innerhalb der üblichen Bindemittel wasserlösliche Salze bilden, bevorzugt das DRP 591281/1932. Bitumen im Gemisch mit Kohlenstaubasche o. dgl. ist nach DRP 592699/1930 sehr wirksam. Das gleiche gilt gemäß DRP 594857/1932 von Mitteln aus flüchtigen, rostlösenden Säuren und Pyrogallussäure, Tannin, o. dgl. sowie Celluloseesterlacken. Aktive Schlickkörper, die unter Luftabschluß bei niedriger Temperatur getrocknet und mit Ölen oder Harzen vermischt sind, bieten gemäß DRP 601833/1928 guten Schutz. Erdverlegte Rohre sollen in alkalisch reagierende Massen (Filtrationsrückstände der Wasserglasfabrikation) eingebettet werden (DRP 612125/1932). Ein Anstrichmittel nach DRP 630278/1933 besteht aus mehrkernigen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Sauerstoffüberträgern, Ölen, Harzen, Lacken usw. Das DRP 634955/1932 betrifft Anstrichmittel aus Pech, Teer und Füllstoffen, das DRP 644726/1934 solche aus Chlorkautschuk und Schwefel das DRP 633027/1934 endlich solche aus wäßrigen Lösungen von Polyvinylalkoholen und organischen Basen. Die DRP 656640/1932 bzw. 666663/1935 beschreiben Öle oder Lacke unter Zusatz von leinölsaurem Ammonium, Linoxyn, Holzöl oder Seifen. Eine plastische Korrosionsschutzmasse gemäß DRP 681963/1934 ist auf Grundlage von Benzylcellulose, Pech und Chlornaphtalin aufgebaut, während im DRP 693816/1934 eine Anstrichmasse aus äußerst feinen Al-Si-Pigmenten mit Bindemitteln beschrieben wird. Nach DRP 697503/1933 ist es hinsichtlich der guten Schutzwirkung wichtig, oberflächenaktive Stoffe (Aktivkohle) mit Ammoniak zu beladen und dann mit Firnis, Mennige und Bleipulver zu mischen. Auch das DRP 701295/1938 benutzt neben üblichen Mitteln 5% unbeladenes Kieselgel. Nach DRP 702611/1937 ist es vorteilhaft, von Gemischen aus Chlorkautschuk, Chlorparaffin, Pigmenten und organischen Nitroverbindungen auszugehen. Das DRP 708835/1937 ist insofern ähnlich, als es den Gebrauch von Alkydharzen, Nitrocelluloselacken, Bariumnitrophtalat usw. vorschlägt. Im DRP 710193/1935 werden wiederum oberflächenaktive Substanzen, beladen mit flüssigen organischen Basen, als Zusatzstoffe beansprucht. Öllösliche metallorganische Verbindungen aus Hexachloräthan o. dgl. mit Chlorantimonverbindungen, Chromsäure, Chloriden von Mn oder Sn und Phosphormolybdänsäure werden im DRP 745013/1939 näher geschildert (vgl. AP 1630752). Phenolformaldehydharze sollen mit Phosphorsäure o. dgl. und leichtverdampfenden organischen Lösungsmitteln gemäß DRP 745648/1938 gemischt werden (vgl. DRP 544937, FP 478884, EP 472228, AP 1240395, 1995954, 2060572). Auch in Unterwasserkonstruktionen spielen Zusätze aus oberflächenaktiven Stoffen (Aktivkohle mit Pyridin und Tannin) in Verbindung mit sonstigen Anstrichmitteln nach DRP 750297/1935 eine entscheidende Rolle (vgl. DRP 370157).

Das DBP 818223/1950 will die üblichen anorganischen Pigmente in Korrosionsschutzlacken durch feingemahlene Kondensationsharze aus Anilin, Oxychinolinen oder Aminophenolen mit Formaldehyd ersetzen. Der Zusatz von organischen Quell- und Entwässerungssubstanzen, die vorher mit geeigneten Emulgatoren usw. beladen sind, ist gemäß DBP 821982/1950 besonders günstig. Das DBP 821983/1950 gibt dazu weiter an, die weitporigen Kieselgele oder

Bentonite mit alkoholischen Lösungen von Chinoidin zu tränken, dann zu trocknen und später geeignete polare Lösungsmittel zuzusetzen. Derartige Lösungsmittel finden auch nach einem Vorschlag des DBP 831290/1950 zweckmäßig Verwendung. Mineralöle, die 0,5—10% Fettsäuremonoester eines teilweise dehydratisierten Sorbits enthalten, sind besonders wirksam (DBP 831721/1950). Kombinationen von Phenolharzen, Harzlösungsmitteln, Alkalien und Lösungen von Eisenchlorid oder dgl. in Alkohol, ev. mit Zusatz von Trikresylphosphat, werden vom DBP 843276/1951 empfohlen. Die Herstellung von Schutzanstrichen mit Magnesia, kolloiden Magnesiumhydroxyd, Kieselgel usw. wird im DBP 843453/1943 beschrieben. Lösungen von teilweise veresterten mehrwertigen Alkoholen in Kohlenwasserstoffen bei bestimmtem Verhältnis zwischen (OH)- und Estergruppen werden gemäß DBP 843728/1950 eingesetzt. Zementartige Schutzschichten aus Zinkstaub und Phosphatlösungen bilden den Inhalt des DBP 844782/1950, während nach DBP 858119/1951 Destillationsrückstände der Paraffinoxydation oder deren Verseifungsprodukte empfehlenswert sind. Unterwasseranstriche enthalten dem DBP 891123/1950 zufolge Gamma-Hexachlorcyclohexan in Verbindung mit Kupferoxydul, Harzen usw. Ein Rostschutzpräparat nach DBP 891312/1941 setzt sich aus oberhalb 120° C siedenden Aminen und Sulfonierungsprodukten bzw. seifenartigen Mitteln zusammen. Die Verwendung sehr fein gemahlener Thomasschlacke bzw. entsprechender anderer Schlacken überhaupt in Verbindung mit Leinöl usw. wird in den DBP 900370 und 913568/ beide von 1951 näher erläutert. Oberflächenaktive Pigmente und Braunkohlenkoks sind, wie das DBP 905874/1942 näher ausführt, zweckmäßig. Antikorrosionsöle mit Kohlenwasserstoffen und Netzmitteln enthalten gemäß DBP 909132/1948 Schutzstoffe vom Anfangsiedepunkt nicht unter 50 bzw. Endsiedepunkt nicht über 370° C. Als Beispiel wird Diacetonalkohol genannt. Vom DBP 915844/1941 wird ein Grundanstrichmittel aus bitumenähnlichen Massen nach DRP 752577 beansprucht, die teils in Benzol oder Benzin aufgeweicht, teils in Farbmühlen verrieben werden. Rostschützende Filme des DBP 920975/1950 sollen solche hydrophoben, aliphatischen Verbindungen mit sekundären Nitrogruppen enthalten, die möglichst frei von anderen sauren, sauerstoffhaltigen Resten sind (Nitrostearinsäure). Wäßrige Emulsionen von Polyvinylacetat mit Salzen von Äthercarbonsäuren werden vom DBP 923079/1942 besonders herausgestellt. Geringe Gehalte an bestimmten Alkylbernsteinsäuremonoestern sind gemäß DBP 923153/1941 u. U. mit Antioxydantien als Zusätze für Mineralöle besonders geeignet.

In der Patentklasse 75 c 5/04 sind Verfahren vereinigt, die insbesondere den Rostschutz durch Lackierung mit speziellen Anstrichfarben betreffen. Den an sich bekannten Al-Bronzen sollen gemäß DRP 29891/1883 und 32323/1884 Zusätze aus fettsaurer oder harzsaurer Tonerde mit ätherischen Ölen gegeben werden. Das DRP 295627/1914 legt auf die feine Suspendierung von Metallpulvern in Gegenwart von Flußmitteln Wert. Nach DRP 313189/1916 werden mit Einbrennlacken geschützte Schwarzbleche mit Asbestmehl, Öllacken usw. nachbehandelt, wobei es nach DRP 313190/1916 zweckmäßig sein kann, die Untergrundfarbe von vornherein mit Asbest und Goldkochlack zu mischen. Die DRP 542925 und 560427/ beide von 1928 erstrecken sich auf Rostschutzüberzüge aus Celluloselacken u. U. in Kombination mit Kupfernaphtenat oder anderen geeigneten Salzen und trocknenden fetten Ölen. In Erweiterung des DRP 570738 empfiehlt das DRP 576240/1928 gleichfalls Kombination von Celluloseätherlacken mit derartigen Ölen. Dreiteilige Rostschutzanstriche für Meerwasser aus Zementunterlagen mit wechselnden Schichten aus Bitumina und Zementen gewähren nach DRP 660329/1934 ausgezeichneten Schutz. Vom DRP 671646/1935 wird ein Innenwandüberzug für Erdölbehälter aus Kalk-Wasser-Gemischen beansprucht, die bei mindestens 5 atü aufgepreßt und nachträglich mit Wasserglaslösung imprägniert werden. Eine Kombination von Mineralöllacken mit Zement-Kunstharz-Massen und Magnesiumaluminiumfluaten beschreibt das DBP 906786/1951.

Die Patentklassen 48 b 11/01 und 75 c 5/05 beziehen sich im wesentlichen auf Korrosionsschutz durch Metallspritzschichten und auf das Aufbringen bzw. Einbrennen metallhaltiger Schichten im allgemeinen. Es ist klar, daß es sich hierbei, wie schon aus frühen Patenten z. B. DRP 224472/1909 und 233873/1910 u. a. hervorgeht, häufig um fast aerosolartige, auf jeden Fall äußerst fein verteilte Metallstäube handelt, die dann in geeigneter Weise auf die Träger aufgespritzt werden. Es würde jedoch in vorliegendem Zusammenhang zweifellos zu weit führen, wenn auf diese Dinge näher eingegangen werden würde. Interessant erscheint z. B. das DRP 469358/1928, das Metalle oder Legierungen, die zwecks Ausübung des Metallspritzverfahrens nicht in Drahtform hergestellt werden können, vorher mit Bindemitteln als Pulver mischt und zu Fäden, Bändern o. dgl. auszieht, wobei u. U. gemäß DRP 469816/1928 Zusätze von Zinn o. dgl. erwünscht sein können. Gemäß DRP 586621/1930 sollen im übrigen Metallkörper durch Aufspritzen von Metallen auf einen Hilfsträger hergestellt werden, der später wieder entfernt werden kann. Wenn die aufgespritzten Aluminiumüberzüge nicht genügend dicht sind, sind ihre Poren durch Polieren oder durch Füllstoffe mittels elektrolytischer Oxydation abzudichten (DRP 632856/1933). Dem Sonderfall, daß Metalle aufgespritzt werden sollen, die sonst keine Legierungen miteinander bilden (z. B. Cu und Pb), trägt das DBP 932107/1949 in der Weise Rechnung, daß während des Aufspritzens Ultraschallschwingungen zur Einwirkung gebracht werden (vgl. DRP 537839, 605716, 662062, 698897, Schweiz. P. 82917, 224135).

Wenn gemäß DRP 417806/1924 Bleierzpulver mit geeigneten Bindemitteln angemacht wird, lassen sich durch nachträgliches Reiben oder Bürsten metallisch glänzende Schutzüberzüge erzielen. Zur Haftfestigkeitserhöhung bedient sich das DRP 527210/1927 eines Zusatzes von Al-Pulver mit Esterölen oder Harzen. Schutzschichten mit Zwischenlagen aus Zement, kalkhaltigen Gesteinen bzw. Schlacken und Kasein oder aus gehärteten Phenolkunstharzen betreffen die DRP 575895/1930 sowie 626714 und 637423/beide von 1934. Werden Lösungen von Bitumen oder Pech und Metallpulverdispersionen in Gemischen mit Terpentin oder Holzöl getrennt aufgebracht, dann ergeben sich recht witterungsbeständige Anstriche (DRP 579196/1931). Mit Zwischenschichten aus thermoplastischen Kunstharzen unter Nachhärtung arbeitet das DRP 743732/1942 (vgl. Schweiz. P 203154).

In der Patentklasse 48 d 5, die in erster Linie den Rostschutz durch elektrischen Strom betrifft, findet sich auch das DBP 849791/1951. Es bezieht sich auf die Korrosionsverhütung durch Mittel, die in der Gasphase wirksam sind (besonders anorganische und organische Borate). Ebenso geeignet sind in dieser Beziehung gemäß DBP 850976/1951 Dämpfe von Einwirkungsprodukten aromatischer Aldehyde oder Ketone auf bestimmte Amine. Das DBP 854868/

1951 erstreckt sich auf Rohrschutz durch Pulver oder Flüssigkeiten, die in äußerst fein verstäubter Form aufgebracht werden, wobei durch Schall- oder Ultraschallschwingungen eine Feinverteilung im Trägergas gewährleistet bleibt.

In den Patentklassen 13 g 7, 14 c 22/03, 47 f 27/10, 47 f 27/20, 65a[1] 19 421-13/04, 47 g 39/02 und 18 b 2/40 stecken nicht eben wenige Beiträge über Korrosionsschutz, aber die wenigsten von ihnen machen von kolloidchemischen Reaktionen im weiteren Sinne Gebrauch. So betrifft das DRP 471575/1927 eine interessante Kombination von Zementaufstrichen und Gewebstreifen, während das DRP 510765/1928 durch Vulkanisation hergestellte Gemische aus Polymerisaten von Butadienkohlenwasserstoffen und Ruß empfiehlt. Einer dünnen Zellstoffschicht auf Rohren läßt das DRP 521077/1927 ein heißes Bad aus Teer oder Bitumen folgen. Formbare Platten aus Bitumina und Klebschichten baut das DRP 616958/1933 in Rohrleitungen als Schutz ein. Dem gleichen Zweck dient eine feste dichte Hülle um das Rohr, die nach einem Vorschlag des DRP 645462/1934 mit feinem Sand gefüllt wird. Faserstoff-Außenhüllen in Verbindung mit Harzen, Asbest, Zement oder Bitumen beschreiben z. B. die DRP 646664/1934, 651499/1934 und 664480/1932. Gemäß DRP 721311/1935 werden im Erdreich liegende Rohre mit Asphaltschichten, zwischen denen trennende Umwicklungen aus Zellstoff oder Papier liegen, umhüllt. Im DRP 742285/1937 wird das Verfahren auf Kabelschutz ausgedehnt. Plastische Massen aus Steinkohlenteerpechen von bestimmten Erweichungspunkten (~ 130° C) und Gehalten an C von über 55 % beschreibt das DRP 763115/1937 (vgl. DRP 434799, 453712). Die Schutzmasse des DBP 822458/1949 besteht aus Protoparafinen, Spezialbitumen, Porzellanerde und Bandagen mit Zusätzen aus Triäthanolamin. Das DBP 926218/1949 bedient sich dabei nicht saugender Glasfasern als Grundlage. Die Patentschrift zieht in erheblichem Umfang Vor-Patente an. Isolierzwischenschichten, wie sie im DRP 635145/1932 beschrieben werden, bestehen aus mikroporösem Gummi. Für Schiffswände bzw. ihre Bekleidung beansprucht das DRP 114153/1899 Zementmassen unter Zusatz von Koksklein, Schlämmkreide und Sägemehl. Wenn solche Auftragsschichten genügend porös sind, kann in sie Kupfer oder eine Kupferverbindung eingelagert werden (DRP 442170/1923). Tankanlagen lassen sich gemäß DRP 517806/1928 dadurch von Rückständen befreien, daß sie mit stark emulgierend wirkenden Seifenlösungen ausgespritzt werden.

Schrifttum

1) Vgl. z. B. E. Manegold, Emulsionen S. 180, 216 ff (Heidelberg 1952).

2) B. Waeser, Dtsch. Farben-Z. **9** (1955) 296 bis 301. Vgl. B. Waeser, Rostschäden und Rostschutz (Berlin 1956).

Buchbesprechungen

Leo Ubbelohde. Sein Wirken. Darstellungen seines bisherigen wissenschaftlichen und sozialen Lebenswerkes. Von seinen Schülern, Kollegen und Freunden zusammengestellt. VIII, 156 Seiten. (Karlsruhe 1953, Verlag G. Braun) Preis: geb. DM 12,—.

Schüler, Kollegen und Freunde widmeten dem hervorragenden Forscher zu seinem 75. Geburtstag am 4. Januar 1952 eine Darstellung seines bisherigen wissenschaftlichen und sozialen Wirkens. Das Erinnerungsbuch enthält in lockerer Form Dokumente und Referate, die die Persönlichkeit und die vielseite Tätigkeit Leo Ubbelohdes vorzüglich beleuchten. Sein erstes und umfangreichstes Arbeitsgebiet, das der Mineralöle, gewinnt dabei eine besondere Bedeutung, weil Ubbelohde, schon mit 30 Jahren zum Generalsekretär der Internationalen Petroleum-Kommission gewählt, die wissenschaftliche Entwicklung dieses Zweiges der Technik maßgeblich beeinflußt. Auszüge aus seinen zahlreichen Kongreßreden lassen seine fruchtbare internationale Tätigkeit lebendig werden. Seine anderen Arbeitsgebiete: Gase und Kohle, Fette und Seifen sowie Papier und Textilien, erfahren durch Referate über die einschlägigen Publikationen eine entsprechende Würdigung.

Wer den Namen Ubbelohde nur aus der Fachliteratur kennt, erfährt mit Staunen von seiner sozialen und karitativen Tätigkeit während des ersten Weltkrieges als Gründer und Leiter der Badischen Kriegsarbeitshilfe, durch die im Jahre 1914/15 allein 35 000 Frauen Arbeit fanden.

Eine Reihe von Glückwunschadressen von in- und ausländischen Wissenschaftlern und Organisationen eröffnet, eine Liste seiner Veröffentlichungen beschließt das liebevoll zusammengestellte und gut ausgestattete Bändchen. H. Corte (Mannheim)

Kurzes Lehrbuch der physikalischen Chemie. Von H. Ulich †-Karlsruhe. 8. Auflage von W. Jost-Göttingen. XVI, 349 Seiten mit 103 Abbildungen. (Darmstadt 1955, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag) Preis: geb. DM 18,—.

Anderthalb Jahre nach dem Erscheinen der 6. und 7. Auflage des von Jost bearbeiteten Ulichschen Lehrbuchs mußte es bereits wieder neu aufgelegt werden. Dies zeigt nicht nur, wie groß das Bedürfnis nach einer kurzen Einführung in die Physikalische Chemie ist, sondern auch, daß das vorliegende Buch diese Aufgabe gut erfüllt.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem zugrunde liegenden Ulichschen Lehrbuch wurden bereits in der Besprechung der 6. und 7. Auflage in dieser Zeitschrift (Kolloid-Z. **143**, 38, 1955) vermerkt. Ergänzend sei daher nur auf die radikale Vereinfachung der recht schwerfälligen Nomenklatur des Originals hingewiesen, durch die nicht nur das Gedächtnis des Lesers entlastet, sondern auch der Anschluß an die international übliche Schreibweise der Gleichungen hergestellt wird.

In der neuen Auflage sind zwei recht nützliche Anhänge dazugekommen, die biographische Angaben bzw. Erklärungen der Fachausdrücke sowie deren Übersetzung ins Englische und Französische bringen. Die Personalangaben hätte der Rezensent gern noch etwas ausführlicher gesehen, indem wenigstens bei den bedeutendsten Namen die Arbeitsgebiete und eine etwaige Verleihung des Nobelpreises mitgeteilt würden. (Dies, ohne dem in der reinen Chemie neuerdings gepflegten Personenkult das Wort reden zu wollen).

In seiner knappen und doch verständlichen Darstellungsweise ist das Buch bestens geeignet, den

Anfänger in die Denkweise und Grundgesetze der Physikalischen Chemie einzuführen.

K. Neumann (Gießen)

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgegeben vom Gmelin-Institut Clausthal-Zellerfeld. 8. Auflage.

System Nr. 10: Selen. Teil A, Lieferung 3. IV, XVII, 184 Seiten mit 158 Abbildungen (Weinheim 1954, Verlag Chemie GmbH). Preis: Kart. DM 111,—.

Diese Lieferung nimmt innerhalb eines Handbuches der anorganischen Chemie zweifellos eine Sonderstellung ein, denn der Inhalt ist ausschließlich dem Selengleichrichter und dem Selenphotoelement gewidmet und befaßt sich nur zu einem sehr geringen Teil mit eigentlich chemischen Fragen. Die beiden erwähnten Geräte sind durch die militärischen Bedürfnisse des zweiten Weltkrieges zu hoher Vollkommenheit entwickelt worden, sodaß die neuere Literatur auch über die physikalischen Vorgänge in den Halbleitern auf Selenbasis dringend nach einer möglichst lückenlosen Erfassung verlangte. Wegen der raschen Entwicklung des ganzen Gebietes berücksichtigt die vorliegende Lieferung die Literatur bis Ende 1952, sie geht damit über den bisher für Gmelin-Bände festgesetzten Endtermin Ende 1949 hinaus. Etwa dreifünftel der Lieferung sind dem Selengleichrichter gewidmet. Der erste Abschnitt behandelt seine allgemeinen elektrischen Eigenschaften, der zweite die Technologie. In ihm sind die Kapitel über die Reinigung des Selens und die oft widerspruchsvollen Befunde über die Wirkung gewisser Zusätze noch am ehesten chemischer Prägung. Ein dritter Abschnitt berichtet über die Fabrikation und die technische Anwendung, der vierte über die Theorie des Gleichrichters. In ihm wird die Schottkysche Raumladungstheorie der Sperrschicht ausführlich dargelegt, ebenso die quantitative Behandlung des Problems nach N. F. Mott. Der zweite Hauptabschnitt berichtet in gleicher Art und Reihenfolge der Kapitel über das Selenphotoelement. Hier liegen, besonders bei dem Deckelektrodenmaterial und bei der spektralen Empfindlichkeitsverteilung in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Schichten, spezifisch chemische Fragestellungen vor.

Die mit dieser neuen Gmelin-Lieferung nunmehr vorliegende umfassende Zusammenstellung des heute über diese beiden wichtigen Geräte Bekannten dürfte weit über den Kreis der eigentlichen Gmelin-Benutzer hinaus Beachtung finden.

System Nr. 44: Thorium und Isotope. XV, 406 Seiten mit 35 Abbildungen (Weinheim 1955, Verlag Chemie GmbH) Preis: Kart. DM 227,—.

Der neue Gmelin-Band behandelt ein Element, dessen Beachtung wiederholt auffälligen Schwankungen unterworfen war. Die erste große Bearbeitungsperiode wurde durch die Erfindung des Gasglühlichtes veranlaßt, dann führte die Feststellung des Thoriums als Muttersubstanz der radioaktiven Thoriumreihe zu umfangreichen Untersuchungen und schließlich brachten die letzten Jahre verstärktes Interesse im Zusammenhang mit den Problemen der Ausnutzung der Atomenergie. Deshalb haben die Herausgeber nicht, wie sonst in der 8. Auflage des Gmelin, die Literatur nur bis Ende 1949 berücksichtigt, sondern das Schrifttum „in wichtigen Fällen" bis 1954 erfaßt. Solche Weiterführung findet sich natürlich am häufigsten bei den Kapiteln über Kernreaktionen und in den Abschnitten über die Isotope des Thoriums, aber auch an anderen aktuellen Stellen, z. B. bei der chromatographischen Abtrennung, bei der Sorption an Polyäthylen und Siliconen, beim Thorotrastproblem u. a..

Die Einteilung des Bandes ist wie üblich: Nach einem geschichtlichen Abriß werden nacheinander behandelt: „Vorkommen" einschließlich Wirtschaftsstatistik und Mineralien (insges. 29 Seiten), „allgemeine Darstellungsverfahren für Thoriumverbindungen" (41 Seiten einschl. Aufschlußverfahren und Trennreaktionen), „Verwendung des Thoriums und seiner Verbindungen" (7 Seiten, besonders zahlreiche Zitate über die Verwendung als Katalysator mit Literaturangaben über 1949 hinaus), „das Element Thorium" (Bildung, Darstellung, auch kolloides Thorium, hier nur die Literatur bis 1949), „Physikalische Eigenschaften" (87 Seiten mit Literatur bis 1953 einschließlich) und „Chemisches Verhalten" (17 Seiten). Über die analytische Chemie des Thoriums findet sich hier ein kurzer Hinweis auf zusammenfassende Arbeiten, sonst sind analytische Angaben nur verstreut, z. B. im Abschnitt „Reaktionen mit organischen Verbindungen" zu finden. Nach einem kurzen Abriß über die Legierungen des Thoriums, die übrigens weitgehend bei den Elementen niederer Systemnummer erscheinen, behandelt ein umfangreiches Kapitel „Die Verbindungen des Thoriums", hier ist der 7 Seiten umfassende Abschnitt über Sole des Thoriumoxyds für den Kolloidchemiker von besonderem Interesse, die Literatur ist bis Ende 1949 erfaßt. Die letzten 51 Seiten des Werkes behandeln die natürlichen radioaktiven Isotope des Thoriums: Radioactinium, Radiothorium, Ionium, Uran Y und Uran X_1.

Wenn auch für den Benutzer, der sich über aktuelle Probleme unterrichten will, die Berücksichtigung wichtiger Literaturstellen über 1949 hinaus sehr wertvoll ist, so leidet doch durch das in den einzelnen Kapiteln unterschiedliche Schlußdatum der Schrifttumserfassung die Einheitlichkeit der Darstellung, und vor allem dürften beim Anschluß künftiger Ergänzungsbände Schwierigkeiten entstehen.

System Nr. 60: Kupfer. Teil A, Lieferung 1. XVI, 710 Seiten mit 190 Abbildungen (Weinheim 1955, Verlag Chemie GmbH) Preis: Kart. DM 387,—.

Den Gmelin-Band über ein kulturgeschichtlich so interessantes, wirtschaftlich so wichtiges und chemisch so vielseitiges Element wie das Kupfer erwartet man mit besonderer Spannung. Nun liegt vom Teil A die erste umfangreiche Lieferung vor. Vom Inhalt sind 34 Seiten dem hochinteressanten Kapitel „Geschichtliches", 142 Seiten dem „Vorkommen" gewidmet. Hierunter fallen auch Abschnitte über die physiologische Bedeutung des Kupfers, sein Vorkommen und die Bindungsformen in Böden, auch im Zusammenhang mit Kupfer-Mangelerscheinungen. Vor allem aber bringt dieses Kapitel ausführliche Angaben über die Kupfer-Lagerstätten (einschließlich Produktionsstatistik bis 1952) und über etwa 150 Kupfermineralien. Die weiteren Abschnitte über „Aufbereitung der Kupfererze" (20 Seiten) und über die „Gewinnung des Kupfers" (271 Seiten) stellen eine umfassende Technologie dieses Metalles dar. In den durch 187 Abbildungen und durch zahlreiche Tabellen und Diagramme erläuterten Text werden alle beim Kupfer angewendeten Erzeugungsverfahren der Pyrometallurgie und der Naßmetallurgie einschließlich der Elektrolyse beschrieben. Da auch die Gewinnung aus komplexen Erzen, aus Rückständen und Abfällen ausführlich behandelt wird, vermittelt dieser Abschnitt ein eindrucksvolles Bild der so außerordentlich unterschiedlichen metallurgischen und chemi-

schen Verfahren, die bei der Darstellung des Metalles angewendet werden. Besonderen Hinweis verdienen noch die umfangreichen, auf das Kupfer bezogenen Tabellen aus der Wirtschaftsstatistik vieler Länder, deren Zahlenangaben durchweg bis 1952, in einigen Fällen sogar auch für 1953 angegeben werden. — Abschließende Kapitel behandeln dann noch die Pulvermetallurgie des Kupfers und die technische Darstellung der Kupferoxyde, der Kupferoxychloride und des Sulfates, mit Angaben über die Verwendung dieser Produkte. Die Literatur ist vollständig bis Ende 1949, „in wichtigen Fällen bis 1954" berücksichtigt. Diese Weiterführung der Berichterstattung ist von Fall zu Fall für den Benutzer zweifellos sehr wertvoll. Die hier, wie auch schon beim Thorium-Band getroffenen Regelung, die Literatur „in wichtigen Fällen" über das allgemeine Enddatum der neuen Gmelinauflage hinaus aufzunehmen, ist nach Ansicht des Referenten eine bedenkliche Abkehr vom Vollständigkeitsprinzip des Gmelin, denn durch die Entscheidung des Bearbeiters oder der Redaktion, ob eine Veröffentlichung oder ein Teilgebiet „wichtig" sei, kommt ein recht subjektives Moment in die Berichterstattung.

System Nr. 62: Gold. Lieferungen 2 und 3. V, 306 Seiten mit 20 Abbildungen, und XXI, 558 Seiten mit 201 Abbildungen (Weinheim 1954, Verlag Chemie GmbH) Preis: kart. DM 168,— und DM 312,—.

Anschließend an die vor etwa vier Jahren herausgegebene und in dieser Zeitschrift im Band **126** Seite 53 besprochene Lieferung 1 erschienen jetzt die beiden folgenden Lieferungen, womit der Band Gold nunmehr abgeschlossen vorliegt. Die Lieferung 2 beginnt mit sehr ausführlichen Angaben über das Vorkommen des Goldes, wobei sowohl das Kapitel über die Rolle des Goldes als Beimengung und Spurenelement in Mineralien wie die Referate über den Goldgehalt der Hydrosphäre den Kolloidchemiker besonders interessieren dürften. Weitere Abschnitte beschreiben die technische Goldgewinnung, die Bildung und die Reindarstellung des Metalles und die Herstellung von besonderen Formen. Hier ist den Goldsolen ein Abriß von 47 Seiten gewidmet, in dem in der bekannt zuverlässigen Weise der Gmelin-Berichterstattung die neuen Arbeiten über die Darstellung von Goldsolen, deren Natur und Zusammensetzung, über die Koagulation und die physikalischen Eigenschaften der Sole zusammengefaßt werden. Ein Kapitel über die Oberflächenbehandlung von Gold und Goldlegierungen schließt den Teil 2 ab, der für den Kolloidchemiker von besonderer Bedeutung ist.

Die Lieferung 3 ist mit 558 Seiten die weitaus umfangreichste. Sie enthält die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Goldes einschließlich der Kernphysik und der Kernumwandlungen und ein sehr wichtiges, 57 Seiten umfassendes Kapitel über das elektrochemische Verhalten des Elementes, in dem die elektrolytische Abscheidung einen großen Platz einnimmt. Ein Abschnitt über das chemische Verhalten des Goldes und ein erstaunlich kurzer Text über die physiologische Bedenklichkeit leiten hin zum 24 Seiten umfassenden Kapitel über Nachweis und Bestimmung des Goldes. Dessen Aufnahme steht in einem gewissen Gegensatz zu dem in den ersten Nachkriegsjahren veröffentlichten Rationalisierungsprogramm für die beschleunigte und gestraffte Weiterführung des Gmelin-Werkes, und tatsächlich bedeutet im Hinblick auf das erscheinende Handbuch der Analytischen Chemie die Aufnahme analytischer Daten im „Gmelin" eine Doppelarbeit. Trotzdem möchte der Referent die Aufnahme analytischer Angaben in die Gmelinbände sehr begrüßen, wenn sie sich, wie hier im Gold-Band, auf eine übersichtliche Zusammenfassung beschränken. Der Inhalt des Handbuches der analytischen Chemie behält als ausführlichere Anleitung für die praktisch-analytische Tätigkeit daneben durchaus seinen Eigenwert. — Anschließend an den analytischen Teil füllen die Verbindungen des Goldes 112 Seiten, die Legierungen die restlichen 190 Seiten. Die Handhabung dieses umfangreichen Kapitels wird durch eine tabellarische Übersicht über alle aufgeführten Goldlegierungen bedeutend erleichtert.

Mit dem Abschluß des Gold-Bandes liegt somit die Literatur über ein in vieler Hinsicht besonders interessantes Element bis zur Mitte des Jahrhunderts gesammelt vor. Nicht erfaßt sind die Ergebnisse von schon wieder mehr als sechs Jahren intensiver internationaler wissenschaftlicher Arbeit. Hier füllt der auf den Streifbändern der einzelnen Lieferungen angekündigte Gmelin-Informationsdienst zweifellos eine wirkliche Lücke aus.

C. Mahr (Marburg/L.)

Grundlagen der analytischen Chemie und der Chemie in wäßrigen Systemen. Von Fr. Seel. 348 Seiten mit 41 Abbildungen und 53 Tabellen (Weinheim 1955, Verlag Chemie GmbH) Preis: geb. DM 29,—.

Nach dem Vorwort des Verfassers soll das Buch nicht nur die theoretischen Grundlagen des anorganisch-analytischen Praktikums erläutern, sondern auch ganz bewußt eine Brücke zur physikalischen Chemie und ihrer Denkweise schlagen. Das Stoffgebiet wird nach den vier Grundtypen der analytisch wichtigen Reaktionen eingeteilt: Fällung und Lösung, Komplexbildung, Säure-Basenreaktionen und und Redoxreaktionen. Wenn auch nicht ausschließlich, so doch mit besonderer Betonung behandeln die 25 Kapitel daher die entsprechenden Ionengleichgewichte in wäßrigen Lösungen. Diese, auch im Titel angedeutete Bevorzugung eines Teilgebietes bringt es mit sich, daß der Benutzer, je nach Interessen- und Arbeitsgebiet, das eine oder andere vermißt. Nicht behandelt werden z. B. die theoretischen Grundlagen der Photometrie und Kolorimetrie, der Polarographie oder der Ampèrometrie. Die Besprechung der Säure-Basen-Indikatoren berücksichtigt nur die protolytischen Gleichgewichte, geht aber nicht auf die Theorie der Farbumschläge ein, deren Darlegung nach der Mesomerielehre viele noch gebräuchliche veraltete Darstellungen berichtigen könnte. Aber die außerordentliche Ausweitung des Gebietes der analytischen Chemie und die Heranziehung der vielseitigsten physikalischen und physikalisch-chemischen Methoden für die analytische Praxis bringen es mit sich, daß der Versuch, die Theorie aller analytisch wichtigen Verfahren im Rahmen eines Lehrbuches mittleren Umfanges zu behandeln, nicht mehr durchführbar ist. Schon innerhalb der von Seel getroffenen Auswahl ist es schwer, eine Darstellung zu finden, die dem Anfänger verständlich ist, aber auch den Fortgeschrittenen noch weiterführt. Der Verfasser versucht vielfach mit Erfolg diese Schwierigkeit dadurch zu umgehen, daß er Tatsachen und Erscheinungen zuerst in vereinfachter Weise behandelt und die ausführlichere Durcharbeitung später nachholt. Dieses Prinzip läßt sich jedoch nicht immer anwenden, sodaß Vollständigkeit der Behandlung und Anforderung an den Leser in den einzelnen Kapiteln recht unterschiedlich sind.

Diese Ungleichmäßigkeiten, die ein treffendes Abbild der derzeit bestehenden Problematik des analytischen Unterrichts sind, können jedoch den Wert des Buches nicht beeinträchtigen. Es ist außerordentlich zu begrüßen, daß nun auch von deutscher Seite ein Werk über die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie vorliegt, das nach einer klaren Disposition vorgeht und konsequent moderne Begriffe verwendet. Grundlagen bilden die exakte Form des Massenwirkungsgesetzes und die Brönstedsche Säuren- und Basendefinition. Der Leser wird nicht nur gründlich in die Theorie der klassischen analytischen Verfahren Gravimetrie und Maßanalyse eingeführt, sondern auch über die Grundlagen der Elektrolyse (einschl. innerer Elektrolyse), der Potentiometrie, der Ionenaustauscher, der Anwendung von Redox- und Adsorptionsindikatoren unterrichtet. Auch moderne Begriffe wie Antibasen, r_H-Wert, Redoxamphoterie usw. werden erläutert. Besonders aufschlußreich ist das Durchrechnen zahlreicher Beispiele aus der analytischen Praxis. Bemerkenswert ist schließlich noch der umfangreiche, sorgfältig zusammengestellte Tabellenanhang mit einer großen Zahl von Gleichgewichtsexponenten und Redoxpotentialen, wie er in diesem Umfang bisher in deutschen Werken der analytischen Chemie noch nicht vorhanden ist. So erhält der Lehrende vielfältige Anregung. Der Student und jeder, der sich für die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Praxis interessiert, wird reichen Gewinn ziehen aus der Durcharbeitung des Buches, dem eine weite Verbreitung zu wünschen ist.

C. Mahr (Marburg/L.)

Anleitung zur organischen qualitativen Analyse. Von H. Staudinger-Freiburg i. Br. unter Mitarbeit von W. Kern-Mainz. 6. Auflage. XII, 168 Seiten. (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955, Springer-Verlag). Preis: kart. DM 12.60.

Der Wert der qualitativen organischen Analyse ist heute als wesentlicher Bestandteil der Grundausbildung des Chemiestudenten allgemein anerkannt. Der Student wird durch die zwangsläufige Beschäftigung, die der Nachweis unbekannter Gruppen in einem unbekannten Stoff mit sich bringt, viele typische Reaktionen durchprobieren müssen, um schließlich die Konstitution der Substanz zu ermitteln. Er lernt dadurch die wichtigsten Reaktionen der organischen Chemie viel besser kennen als etwa beim präparativen organischen Arbeiten. Die vorliegende Anleitung zur organischen qualitativen Analyse ist für diese Aufgabe ein ganz ausgezeichnetes Hilfsmittel, das sich bereits bestens bewährt hat. Es liegt nunmehr in der 6. überarbeiteten Auflage vor und hat auch in der ganzen Welt gute Aufnahme gefunden, was vor allem daraus hervorgeht, daß es ins Englische, Französische, Japanische und Spanische übersetzt wurde. Der Chemiker, der sich mit der qualitativen Untersuchung organischer Stoffe zu befassen hat, wird in sehr klarer und einfacher Weise systematisch mit dem Vorgang vertraut gemacht, der zwangsläufig zur sicheren Ermittlung der funktionellen Gruppen im unbekannten Molekül führt. Nach einem allgemeinen einführenden Teil, der vor allem mit den wichtigsten Charakteristika und physikalischen Methoden bekannt macht, werden im speziellen Teil die unzähligen Vorproben und Proben auf die einzelnen Gruppen durchgeführt. Zum Schluß wird das Schema eines Trennungsganges gegeben, mit dessen Hilfe es gelingt, auch komplizierte Substanzgemische in die Komponenten zu trennen, um diese dann ihrerseits weiter aufzuschlüsseln. Das Büchlein zeichnet sich durch Klarheit und Einfachheit aus. Es gehört zum unentbehrlichen Rüstzeug jeden Organikers und darf deshalb in keinem Laboratorium fehlen.

W. Ried (Frankfurt a. M.)

Einführung in die organisch-technische Chemie. Von W. Langenbeck-Halle/Saale. 3. Auflage. VI, 112 Seiten mit 43 Abbildungen. (Dresden und Leipzig 1954). Preis: kart. DM 6,—.

Die kleine Schrift stellt eine geschickt ausgewählte Einführung in eine Reihe großtechnischer Verfahren dar. Sie vermittelt den Studierenden der technischen Berufe, insbesondere den Chemikern, einen guten Einblick in verschiedene technologisch wichtigen Prozesse. Das wesentliche Merkmal des Büchleins, das keineswegs die großen technologischen Lehrbücher ersetzen will, liegt darin, daß dem Neuling nicht eine Überfülle von Einzeltatsachen geboten wird, die er doch wieder vergessen würde, sondern daß ihm vielmehr das Prinzip und die wesentlichen Überlegungen, die zur Entwicklung der einzelnen Verfahren geführt haben, klargemacht werden. In schlichten und klaren Worten versteht es der Verfasser den Erfindungsgedanken und die tragenden Momente jedes Prozesses deutlich herauszustellen, sodaß der Leser rasch in die Materie eingeführt und mit den leitenden Gesichtspunkten vertraut gemacht wird. Im Einzelnen werden folgende Verfahren behandelt: Kokerei und Kohleveredlung, Gewinnung und technische Aufbereitung des Erdöles. Von den katalytischen Großprozessen werden die Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch, die Methanolsynthese aus Wassergas sowie die Gewinnung höherer Alkohole daraus abgehandelt. Die katalyt. Oxydation von Methanol zu Formaldehyd, die Herstellung von Ameisensäure aus CO und NaOH, ihre Umwandlung in Ameisensäureester, in Formamid und Blausäure sind weitere Beispiele. Die Technologie des großen Gebietes der Fette, Seifen und heute in immer größeren Ausmaß wichtigen Textilhilfsmittel wird ausführlich abgehandelt. Aus dem vielseitigen Gebiet der Technologie der Kohlehydrate werden besonders die Zuckerindustrie, das Gärungsgewerbe, die Kunstseide- und Zellstoff-Fabrikation eingehender besprochen. Ein ausführliches Kapitel ist den modernen Kunststoffen und den vollsynthetischen Fasern gewidmet.

Aus dem vielseitigen Inhalt kann jeder Student großen Nutzen ziehen und sich mit den wichtigsten Prozessen vertraut machen. Dem Büchlein, dessen Preis bei DM 6,— liegt, ist deshalb weite Verbreitung zu wünschen. W. Ried (Frankfurt a. M.)

Über neue Sauerstoff- und Fluor-haltige Komplexe. Von W. Klemm-Münster i. W. (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen Nr. 160) 38 Seiten mit 13 Abbildungen und 7 Tabellen (Köln und Opladen 1955, Westdeutscher Verlag) Preis: kart. DM 10,80.

Die vorliegende Abhandlung von W. Klemm enthält eine Zusammenfassung von Arbeiten des Verfassers mit verschiedenen Mitarbeitern über Oxo- und Fluorokomplexe, die sich an Arbeiten anschließen, über die 1954 in der Zeitschrift für Angewandte Chemie bereits zusammenfassend berichtet worden ist.

Im ersten Abschnitt wird über Untersuchungen über Bariummanganat-(V), über das System $Ba_3(MnO_4)_2$-$Ba_3(PO_4)_2$ sowie über Mischkristalle von Bariummanganat(V)-hydroxylapatit referiert, wobei insbesondere Farbmessungen und magnetische Messungen zur Aufklärung der vorliegenden Verhältnisse herangezogen wurden. Daran schließt sich ein zweiter Abschnitt über Kaliumoxometallate mit

Übergangsmetallen als Zentralionen sowie ein dritter Abschnitt über Fluorokomplexe an. Letztere wurden kristallographisch und magnetisch untersucht. Es gelingt durch die Darstellung geeigneter Oxo- und Fluorokomplexe bei Elementen, die in mehreren Wertigkeitsstufen auftreten können, zu Verbindungen von bisher noch nicht erreichten Wertigkeitsstufen zu gelangen.

Die Zusammenfassung von Klemm widerlegt eindeutig die bisweilen noch vertretene Auffassung, daß im Bereich der präparativen anorganischen Chemie keine wesentlichen neuen Entwicklungen mehr möglich seien und kann allen denen zur Lektüre wärmstens empfohlen werden, die sich für die neueren Ergebnisse der präparativen anorganischen Chemie interessieren. Auch für diejenigen, die am Problem Farbe, magnetisches Verhalten und Konstitution anorganischer Verbindungen interessiert sind, enthält die Abhandlung interessantes Material.

H. L. Schläfer (Frankfurt a. M.)

Crystal Structures, Vol. III and Suppl. II (Kristallstrukturen, Band III und Ergänzungslieferung II). Von R. W. G. Wyckoff, Vol. III: 244 Seiten Text, 220 Seiten Tabellen und 176 Abbildungen. Suppl. II: 30 Seiten Text, 64 Seiten Tabellen (New York 1953, Interscience Publishers, Inc.) Preis: Vol. III geb. $ 14.50, Suppl. II (lose Blätter) $ 4.—.

Das Werk „Crystal Structures" von R. W. G. Wyckoff stellt eine vollständige Neubearbeitung des früher erschienenen „Structure of Crystals" desselben Verfassers dar. Es will in einer völlig neuen Form eine dauernd gültige und vollständige Sammlung der Typenbeschreibungen, Substanztabellen und Literaturnachweis für alle Kristallstrukturen mit Ausnahme der metallischen sein. Dieses Ziel wird erreicht durch Benutzung des Loseblatt-Systems, das in der naturwissenschaftlichen Literatur noch wenig verbreitet ist. Dieses System erlaubt eine laufende Ergänzung und den Ersatz veralteter Blätter durch neue. Als Druckverfahren ist aus Preisgründen eine photomechanische Vervielfältigung des Schreibmaschinensatzes gewählt. Das Gesamtwerk besteht aus folgenden drei Bänden:

Bd. I: Anorganische Verbindungen.
Bd. II: Anorganische Verbindungen mit Komplexen, Hydrate, Ammoniate und Silikate.
Bd. III: Organische Verbindungen.

Jedes der 15 Kapitel des Gesamtwerkes umfaßt die vier Teile: Text, Tabellen, Abbildungen und Bibliographie, sodaß ein bestimmtes Kapitel jeweils alles zu einer bestimmten Verbindungsgruppe gehörende Material enthält. Diese Trennung des eine bestimmte Substanz betreffenden Materials innerhalb eines Kapitels bedeutet nach Ansicht des Referenten in Bezug auf Übersichtlichkeit und Bequemlichkeit der Benutzung eine Erschwerung, die hätte vermieden werden können.

Der hier zu besprechende Band III umfaßt die Kapitel:

Kap. XIII: Aliphatische Verbindungen.
Kap. XIV: Benzol-Derivate.
Kap. XV: Alizyklische und heterozyklische Verbindungen sowie Kohlehydrate,

und behandelt somit die klassischen organischen Verbindungen, soweit sie strukturmäßig untersucht sind.

Supplement II enthält Ergänzungs- und Ersatzblätter zu Kap. XIII (Aliphatische Verbindungen).

Wegen seines besonderen Charakters und der neuen Art der Darstellung stellt das Wyckoffsche Werk eine wertvolle Ergänzung der bisherigen Hilfsmittel für kristallchemische Studien (Strukturbericht, Structure Report, Chemisches Zentralblatt) dar. Bei kritischen Untersuchungen wird man auf die ausführlichen Darstellungen zurückgreifen müssen, da das Wyckoffsche System nur die jeweiligen Bestwerte bringen kann. Für die Leser unserer Zeitschrift wäre es sehr erwünscht, wenn (etwa in den weiterhin erscheinenden Supplements) die Struktur-Untersuchungen an hochpolymeren Natur- und Kunstprodukten berücksichtigt werden könnten.

E. Saur (Gießen)

The Optical Properties of Organic Compounds (Bestimmung der optischen Daten mittels Polarisationsmikroskop). Von A. N. Winchell-Hamden/Conn. 2. Auflage. XVIII, 487 Seiten mit 153 Abbildungen und 2 Diagrammen. (New York 1954, Academic Press, Inc.) Preis: geb. $ 12.—.

A. N. Winchell, emeritierter Professor für Mineralogie an der Universität Wisconsin, USA, hat sich schon seit fünf Jahrzehnten internationale Anerkennung durch seine kristalloptischen Bücher errungen. Die Bestimmung der optischen Daten mittels des Polarisationsmikroskops gehört zu den klassischen Methoden der Diagnostizierung von Mineralen und anorganischen chemischen Verbindungen. Es ist verwunderlich, warum nicht auch die organische Chemie stärkeren Nutzen aus den einfachen mikroskopischen Untersuchungen für die Diagnostizierung zieht; die Möglichkeiten dazu sind gegeben, denn die Untersuchungsmethoden werden in jedem Mineralogischen Institut gelehrt bzw. stehen in Buchdarstellungen zur Verfügung und das vorliegende Buch von Winchell liefert eine gute Zusammenstellung der bis Oktober 1952 ermittelten optischen Daten von mehr als 2500 organischen Verbindungen, die bei Zimmertemperatur kristallin sind. Zwar ist die Zahl organischer Verbindungen viel größer, aber leider sind die optischen Daten nur von den im Buch aufgeführten Verbindungen bekannt; glücklicherweise sind dies vor allem die häufig und häufiger vorkommenden Verbindungen.

Gegenüber der im Jahre 1943 erschienenen ersten Auflage ist die Zusammenstellung um etwa 900 Verbindungen bereichert worden. Die Verbindungen sind im Text im wesentlichen entsprechend der Beilsteinschen Klassifikation angeordnet und sind durch einige oder alle der folgenden Angaben charakterisiert: Hauptbrechzahlen, bzw. die Brechzahlen der beiden in einem Spaltstück schwingenden Wellen, optischer Charakter, Auslöschungsschiefe, Absorption, Achsenwinkel, Lage der Achsenebene, Achsendispersion, optisches Drehvermögen; außer den optischen Daten sind, sofern bekannt, angegeben: Dichte, Schmelzpunkt, Spaltbarkeit, Kristallsystem, Kristallklasse, Kristallmorphologie (in 143 Fällen durch eine klare Zeichnung veranschaulicht), kristallographisches Achsenverhältnis, Abmessungen und Anzahl der Formeleinheiten in der Elementarzelle und die Raumgruppe. Auf Mischkristallbildung und Verwachsungen wird besonders hingewiesen.

Zum Zwecke der Bestimmung sind die Verbindungen entsprechend den Brechzahlen in Tabellen angeordnet (S. 337—393), wenn die optischen Angaben nicht vollständig sind. Sind dagegen die Hauptbrechzahlen und damit die Größe der maximalen Doppelbrechung und (bei den zweiachsigen Kristallen) der Achsenwinkel bekannt, dann dient ein tabellarischer Schlüssel in Verbindung mit 2 großen Diagrammen (47 × 60 cm) zur Bestimmung; in ihnen sind nahezu 2000 Verbindungen eingetragen.

Der Autor hat sich der großen Mühe unterzogen, die optischen Eigenschaften aller untersuchten or-

ganischen Kristalle in übersichtlicher und praktischer Form zusammenzustellen. Es ist zu hoffen, daß häufig Gebrauch davon gemacht wird, und daß in Zukunft in stärkerem Maße als bisher die organischen Verbindungen auch durch die optischen Eigenschaften charakterisiert werden.

H. G. F. Winkler (Marburg/Lahn)

Some Aspects of the Crystallization of High Polymers (Konstitution und Bildung von Sphäroliten). Von G. Schuur-Delft. (Communication of the Rubber Stichting Delft, No. 276) 81 Seiten mit 35 Abbildungen (Delft 1955, The Rubber Stichting) Preis: Kart. DM 6,—.

In dem vorliegenden Bericht wird die Konstitution und Bildung von Sphäroliten behandelt, der Kristallform, welche sich in fast allen kristallisationsfähigen Polymeren ausbildet.

Nach einer ausführlichen Übersicht über die bis Oktober 54 erschienenen Arbeiten wird über eigene Versuche an Guttapercha berichtet. Aus ihnen wird geschlossen, daß die durchkristallisierte Substanz aus einem Haufwerk von Sphäroliten besteht. Sie ist als fehlgeordnete kristalline Phase aufzufassen, die nicht in amorphe und kristalline Bereiche getrennt werden kann. Sämtliche bisher erbrachten Beweise für das gleichzeitige Vorhandensein der zwei Phasen seien nicht stichhaltig.

Die Bildung der Sphärolite wird dadurch erklärt, daß nach erfolgter Keimbildung sich die neuen Moleküle nur in Richtung des Keimes anlagern können. Es findet eine Orientierung der flüssigen Moleküle in der Schmelze um den Keim statt. In der Längsrichtung zu ihm verarmt sie an Substanz, vor seinen Stirnflächen wird sie zusammengedrückt. Dort bildet sich leicht ein neuer Kristallit, dessen Achse aber dann senkrecht zu der des ursprünglichen steht. Dieser Mechanismus läuft so lange weiter, bis die ganze Substanz kristallisiert ist. Bei zu niedriger Temperatur oder zu hoher Viskosität der Schmelze ist ein Wandern der Moleküle und daher eine Orientierung nicht möglich, die Substanz erstarrt glasig, was gleichfalls geschieht, wenn die Latextröpfchen zu klein sind. Dann ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich in jedem Tröpfchen ein Kristallkeim bildet, zu gering.

Auf Grund dieser Anschauungen wird die im Zug-Dehnungs-Diagramm des Kautschukhydrochlorids auftretende Fließgrenze, sowie die Abhängigkeit des Schmelzintervalls des Kautschuks von seiner Erstarrungstemperatur erklärt.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Physik und Chemie des Zellkernes, Teil I und II. Von P. Milovidov-Prag. (Protoplasma-Monographien, Band 20 und 21). Teil I: XIV, 664 Seiten mit 33 Abbildungen. Teil II: VII, 479 Seiten mit 10 Abbildungen. (Berlin 1949 und 1954, Verlag Gebr. Borntträger) Preis: Teil I geb. DM 36,—, Teil II geb. DM 123,—.

Der Leser wird dem Verf. darin zustimmen, daß „die Klärung der physikochemischen Grundlagen der lebendigen Masse eine der wichtigsten Aufgaben der modernen Lebensforschung darstellt", und da der Zellkern in dieser Hinsicht besondere Aufmerksamkeit verdient, ist das Ziel dieser Monographie über den Kern als ein physikochemisches System gegeben. Nach einer 2 Kapitel umfassenden Einführung werden in je einem Kapitel die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht, in zwei weiteren seine physikochemischen und Kolloidmerkmale und wieder in je einem die elektrischen Eigenschaften des Kernes und eine Physikochemie der Kernteilung abgehandelt. Der chemische Teil des Buches umfaßt 3 Kapitel über die organischen Kernstoffe und über die chemische Zusammensetzung des Kernes, sowie ein sehr ausführliches Schlußkapitel, das sich mit der Nuclealreaktion, und zwar mit ihrer theoretischen Begründung und technischen Durchführung ebenso wie ihrer Anwendung zu Analysen am Zellkern befaßt. Zwar enthält der damit abschließende erste Band noch nicht die erforderlichen Register. Aber diese werden ausführlich im zweiten nachgeholt, welcher zugleich in Form eines Nachtrages Hinweise auf Untersuchungen des letzten Dezenniums bringt. Hier finden sich auch das 110 Seiten umfassende Sachverzeichnis und das 36 Seiten erfordernde der Autorennamen, ferner auf 133 Seiten die Bibliographie zum ersten Bande und auf 86 Seiten die der Nachträge des zweiten. Reichhaltigkeit des Inhalts und Übersichtlichkeit der Bearbeitung verbürgen den Nutzen für jeden, der sich mit einer Frage des Kernes und seiner Teilung in physikochemischer oder chemischer Hinsicht befassen will, zumal sich das Gebiet in jüngster Zeit so erweitert, daß die Literatur schier nicht mehr übersehen werden kann. Dabei ist gerade die vorliegende Bearbeitung ein ausgezeichnetes Hilfsmittel auch des Kolloidchemikers, weil hier so geläufige Begriffe, wie Adsorption und Hydratation, Dispersion und Koagulation, Koazervation und Ionisation, Viscosität und Quellung, kolloide Farbstoffe und Metachromasie, Osmose und Diffusion, Emulsion und Gallerten, Acidität und Elektrolyte, Altern und Entmischung, Lipophilie und Ultrafilterpermeabilität und viele andere Erscheinungen immer wieder eine Rolle spielen. Auch die sich mehrenden Befunde elektronenmikroskopischer Untersuchungen finden ständige Beachtung. So wird sich die Monographie auch bei Kolloidchemikern Freunde gewinnen und muß der geplante Versuch, die Phänomene am mitotischen und Interphasenkern physikochemisch und chemisch zu durchdringen, als voll gelungen bezeichnet werden.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Ion Transport Across Membranes (Ionentransport in Membranen). Herausgegeben von H. T. Clarke und D. Nachmansohn. XI, 298 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen (New York 1954, Academic Press, Inc.) Preis: geb. $ 7.50.

Die wachsende Bedeutung der Rolle der Membranen im biologischen Geschehen hat die Veranlassung dazu gegeben, ein Symposium über den Ionen-Transport in Membranen zu veranstalten, bei dem Biologen, Chemiker und Physiker zu Worte kommen sollten. Um eine gewisse Abrundung des Gebietes zu erreichen, sind außer den dort gehaltenen Vorträgen noch einige andere Beiträge in das Buch aufgenommen worden. Man findet Kapitel über Ionen-Transport durch biologische Membranen (H. Ussing), elektrische Vorgänge bei der Nervenleitung (A. F. Huxley), die Erzeugung bioelektrischer Potentiale (I. B. Wilson u. D. Nachmansohn), optische Beobachtungen über die Wechselwirkung zwischen Acetylcholinesterase und ihrem Substrat (S. L. Friess, J. J. Blum und M. F. Morales), Ionen-Permeabilität der Erythrocyten, (A. K. Parpart und J. F. Hofmann), Mechanismus des Elektrolyt-Transports der Niere (G. H. Mudge), Membran-Permeabilität und elektrisches Potential (R. B. Parlin und H. Eyring), Ionentransport durch biologische Membranen vom Standpunkt der irreversiblen Thermodynamik (J. G. Kirkwood), Ionen-Transport durch geladene Membranen (G. Scatchard), elektrochemische Studien mit Modell-Membranen (K. Sollner und Mitarbeiter), Theorie

der Protein-Lösungen (T. L. Hill), Wechselwirkung von Proteinen und Ionen mit besonderer Berücksichtigung der Hg-Derivate des Mercaptalbumins (J. T. Edsall), Spezifität von Metall-Protein-Wechselwirkungen (F. R. N. Gurd), Gleichgewicht und Sedimentation ungeladener Partikel in inhomogenen elektrischen Feldern (P. Debye).

Das Buch bietet über die speziellen Probleme hinaus eine Fülle von Anregungen; der besondere Wert liegt jedoch darin, daß Vertreter der verschiedensten Fachrichtungen zu dem gestellten Thema zu Worte kommen konnten. J. Stauff (Frankfurt a. M.)

Muscular Contraction. A Topic in Molecular Physiology (Die Muskelkontraktion. Ein Beitrag zur Molekularphysiologie). Von W. F. H. M. Mommaerts-Durham/N.C. IX, 192 Seiten mit 13 Abbildungen und 1 Tafel. (New York 1950, Interscience Publishers, Inc.). Preis: geb. $ 5.—.

Der in klarem, straffem Englisch geschriebene, sehr lesenswerte Band bringt auf 192 Seiten (einschl. Register) einen Überblick über die historische Entwicklung und den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse von den chemischen, physikochemischen und physikalischen Vorgängen bei der Muskelkontraktion. Bekanntlich gehörte dieses komplexe physiologische Geschehen zu den von verschiedenen großen Forschungsschulen intensiv bearbeiteten Themen. Die sich oft scheinbar widersprechenden Einzelergebnisse führten zunächst zur Verwirrung und nicht zu einem klaren Bild vom Gesamtvorgang. Wenn auch heute noch keine völlige Klarheit über den Primärvorgang der Kontraktion der Muskelfaser, d. h. die sich im makromolekularen Bereich abspielende Molekelumordnung besteht, so faßt der Autor mit in jedem Abschnitt spürbarer Überlegenheit und gründlicher Beherrschung der Materie alle Einzelheiten so sauber zusammen, daß sich dem Leser eine geschlossenes Bild dort ergibt, wo die Ergebnisse und Schlußfolgerungen wirklich zusammenpassen und auch die Lücken bleiben, wo sie noch bestehen. — In den ersten Kapiteln beschreibt Mommaerts die am Muskelchemismus beteiligten Substanzen und auch diesen als Summe der Einzelabläufe von der qualitativen und quantitativen Seite, anschließend die Reihenfolge der energieliefernden Prozesse. Dann werden die Muskelproteine und die Beziehung zwischen Myosin und ATPase behandelt, anschließend die Struktur der Muskelfibrillen, die Eigenschaften kontraktiler Myosnifäden, Myosin-Actin-Komplex und einige physikalische Eigenschaften dieser hochbedeutsamen Substanzen. Zum Schluß faßt der Autor alle Beobachtungen kurz kritisch zusammen und interpretiert sie vorsichtig. Jedem Kapitel sind die wichtigsten Literaturzitate angefügt, so daß das Zurückgreifen auf die Originalien an jedem Darstellungsteil möglich ist. Obgleich 5 Jahre seit seinem Erscheinen verstrichen sind, ist das Buch noch heute aktuell. Neuere Ergebnisse werden sicher in der zweiten Auflage berücksichtigt, die der Referent dem Autor wie dem Verlag bald wünscht.

H. M. Rauen (Münster/i. W.)

The Rheology of the Cross Striated Muscle Fibre with Particular Reference to Isotonic Conditions (Die Rheologie der quergestreiften Muskelfaser mit besonderer Beziehung zu isotonischen Bedingungen). (Kongl. Danske Vidensk Selsk., Biol. Medd. **21,** Nr. 7.) Von Fr. Buchthal und E. Kaiser-Kopenhagen. 318 Seiten mit 105 Abb. (Kopenhagen 1951, E. Munksgaard). Ohne Preisangabe.

Außer einem methodischen Abschnitt werden in dieser eine Fülle von Versuchen und mathematischen Deduktionen verarbeitenden Fortsetzung der Untersuchungen isometrischer Kontraktion (Buchthal, ebend. **17,** No. 7, 1942) die Dynamik der isotonischen (tetanischen) Kontraktion und deren Interpretation durch die hier entwickelte Transmutationstheorie, sowie nach drei angehängten Abschnitten Verzeichnisse der Literatur, der mathematischen Symbole und der Sachgegenstände mitgeteilt. Die meisten Resultate bei der Registrierung von Längen-Spannungsdiagrammen, der Analyse der Einstellung nach schnellen Längen- und Spannungsänderungen und der Untersuchung des Einflusses periodischer Änderungen von Länge und Spannung bei verschiedener Amplitude und Frequenz sind durch ein Spektrum von Retardierungszeiten eines Systems über mehrere Dekaden reichender, serienverbundener Voigt-Elemente auszudrücken. Nicht erfaßt wird dagegen die Thixotropie. Die leptonische Deutung charakterisiert die Molekelketten durch zwei Gleichgewichtszustände mit verschiedener Länge und statischen Fluktuationen, deren Lokalisation aus dem schon im Gleichgewicht hohen, wenn auch nicht vollständigen Orientierungsgrade der Leptonen folgt. Die mechanischen Eigenschaften der Molekelketten und ihres Retikulums sind mathematischer Behandlung zugängig; doch kommen die vielen Lücken unserer Kenntnis voll zur Geltung.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Dielectric Behavior and Structure (Dielektrisches Verhalten und Struktur). Von Ch. Ph. Smyth-Princeton, N. J. X, 441 Seiten mit zahlr. Abbildungen. (New York-Toronto-London 1955, McGraw-HillBook Company). Preis: geb. 64 s 6 d.

Das vorliegende Buch ist keine Neuausgabe oder Erweiterung des vom gleichen Autor vor 25 Jahren veröffentlichten Buches über „Dielectric Constant and Molecular Structure". Es ist vielmehr eine völlig neue Darstellung des Gesamtgebietes, einschließlich dielektrischer Verluste, geschrieben mit der Erfahrung eines Wissenschaftlers, der diesem Gebiet sein Interesse und seine Lebensarbeit gewidmet hat.

Smyth ist einer der ersten gewesen, der mit präzisen Methoden ein großes experimentelles Erfahrungsmaterial über das dielektrische Verhalten der Materie schon von den 20er Jahren ab gesammelt hat. Ein Buch aus seiner Feder ist darum als ein besonderer und von vornherein interessanter Beitrag zu dem ganzen Gebiet zu werten. So findet man auch gleich im ersten Kapitel eine Darstellung der statischen DK für Lösungen im Zusammenhang mit allen Versuchen zur Formulierung des inneren Feldes, z. B. einschließlich auch der indischen Arbeiten in einer so vollständigen Weise, wie sie sonst nirgends gegeben wird. Das gleiche gilt für die weiteren Kapitel der dielektrischen Verluste, der DK von Flüssigkeiten, die assoziieren, bei hohen Feldern und von Elektrolytlösungen. Kapitel IV behandelt den Zusammenhang von dielektrischem Verlust und Flüssigkeitsstruktur, Kapitel V dasselbe für Struktur der Festkörper, einschließlich einer kurzen Darstellung der Ferro-Electricis und des Elektretverhaltens. Nach einem Kapitel über Meßmethoden folgt die Auswertung auf Dipolmomente und in den Kapiteln VIII—XII der Zusammenhang von Dipolmomenten und Molekülstruktur. XIII behandelt den speziellen Fall der Proteine und XIV schließlich noch die Elektronen- und Atompolarisation.

Art und Aufbau des Buches sind verschieden von den bisher bekannten Darstellungen über dieses Gebiet. Fröhlich und Böttcher z. B. bringen we-

sentlich breitere Einblicke in die Theorie. Das Buch von Lefêvre wiederum ist weniger umfangreich, ergänzt jedoch manche der Strukturdeutungen.

Das Gesamtgebiet ist heute derart umfangreich, daß nur ein Handbuch alles experimentelle Material umfassen könnte. Die getroffene Auswahl und Darstellungsweise aber, die der Verfasser im vorliegenden Buch, dank seiner breiten eigenen experimentellen Erfahrung, gegeben hat, ist eine sehr glückliche. Zahlreiche Anregungen für weitere Forschungen sind dem Buch zu entnehmen. Es sollte in keiner Bibliothek der physikalischen, chemischen und physikalisch-chemischen Institute fehlen.

Der Verlag sorgte für gute Ausstattung.

F. H. Müller (Marburg/L.)

Zur Zustandsgleichung reiner fluider Stoffe, insbesondere bei überkritischen Dichten. Von H. Benzler-Karlsruhe. (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse). 76 Seiten mit 52 Abbildungen. (Wiesbaden 1954, in Kommission bei Franz Steiner Verlag GmbH.). Preis: brosch. DM 6,—.

Die Zielsetzung der vorliegenden Schrift ist klar: Ermittelung einer praktisch verwendbaren Zustandsgleichung für den Bereich überkritischer Dichten. Dazu wird noch u. a. verlangt: Einfache Berechnung der kalorischen Zustandsgrößen wie Entropie, Enthalpie und der spezifischen Wärme (d. h. die aufstrebenden Integrale sollen elementar auswertbar sein). Nach Diskussion der verschiedenen Möglichkeiten und Bedingungen, sowie früherer Versuche, wird eine geeignete Gleichung in reduzierten Größen aufgestellt. Dabei wird bewußt verzichtet auf eine Heranziehung der modernen Flüssigkeitstheorie, mit Recht im Hinblick auf die vorliegende Zielsetzung für die Praxis.

Die im zweiten Teil der Arbeit vorgenommene Prüfung an einer größeren Zahl von Beispielen (unter Verwendung von insgesamt 14 Konstanten) ist sehr befriedigend. W. Jost (Göttingen)

Small-Angle Scattering of X-Rays (Röntgenkleinwinkelstreuung). Von A. Guinier und G. Fournet-Paris. XI, 268 Seiten mit 78 Abbildungen. (New York und London 1955, John Wiley & Sons, Inc. und Chapman & Hall, Ltd.). Preis: geb. $ 7.50.

In letzter Zeit hat die Methode der Röntgenkleinwinkelstreuung eine immer größere Bedeutung für verschiedene Anwendungsgebiete gewonnen. Gleichzeitig ist die Zahl der Arbeiten, die sich mit der Verfeinerung von Theorie und experimenteller Technik befassen, derart angestiegen, daß ein fühlbares Bedürfnis nach einer zusammenfassenden Übersicht entstanden ist. Diese Lücke wird nun in glücklicher Weise durch das vorliegende Werk geschlossen. Von berufenen Fachleuten verfaßt, gibt es einen Überblick über Theorie, experimentelle Technik und Anwendungsmöglichkeiten der Kleinwinkelstreuung, wobei die Theorie und die Praxis etwa zu gleichen Teilen zu Wort kommt. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Autoren sich dabei zum großen Teil auf ihre zahlreichen eigenen Arbeiten stützen, wenn auch möglichste Vollständigkeit angestrebt wird, wozu auch ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis am Ende des Buches eine wertvolle Ergänzung bildet. Da sich die Kleinwinkelforschung noch in vollem Fluß befindet, wird man den zurückhaltenden Standpunkt der Verfasser verstehen können, möglichst nur gesichertes Gut aufzunehmen. So wird auf derzeit noch umstrittene oder nicht genügend anerkannte Punkte wie etwa die Interpretation der Kleinwinkelstreuung der Zellulose oder von verknäuelten Fadenmolekülen in Lösung nicht näher eingegangen. Immerhin vermißt der Rezensent auch bereits bewährte Methoden, wie z. B. die Reihenmethode zur Berechnung der Streukurven und im apparativen Teil die neue Block-Kamera von O. Kratky, die vielleicht in eine spätere Auflage aufgenommen werden könnten.

Abgesehen von diesen einzelnen Punkten besteht kein Zweifel, daß diese Monographie eine wertvolle Erweiterung der Fachliteratur darstellt und von allen an der Kleinwinkelmethode Interessierten begrüßt werden wird. Die Darstellung ist bei aller Ausführlichkeit und Strenge einfach und klar, so daß das Buch sowohl dem Fachmann als Übersichtswerk als auch dem mit dem Gebiet weniger Vertrauten als Lehrbuch und Einführung gute Dienste leisten kann. G. Porod (Graz)

Bauelemente der physikalischen Technik. Von M. Pollermann-Karlsruhe. VIII, 276 Seiten mit 1048 Abbildungen (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955, Springer-Verlag) Preis: geb. DM 28,—.

In jedem Institut, in dem experimentell gearbeitet wird, sammeln sich sogenannte Uhlenküken an, Fehlkonstruktionen von Apparaten, die sich nie völlig vermeiden lassen. Wohl aber sollte es möglich sein, die Zahl solcher Fehlkonstruktionen zu reduzieren. Das hängt nun weitgehend davon ab, welche experimentelle Erfahrung im betreffenden Institut vorliegt und ob sie wirksam an die jüngere Generation, die mit dem Experimentieren beginnt, weitergegeben werden kann.

Die Experimentiertechnik von heute ist komplizierter geworden, sie stellt Forderungen an konstruktives Geschick und an Materialkenntnis, wie sie früher nicht notwendig waren. Physikalisch denken und Meßgeräte bedienen ist aber etwas anderes als für Konstruktionsteile die sinngemäße Form finden. Hier blieb bisher für den Anfänger nur der Weg, Anregung an Beispielen aus der Technik oder der Institutssammlung zu finden, gegebenenfalls durch „Zerlegen von Geräten".

So ist es außerordentlich zu begrüßen, daß mit dem vorliegenden Buch die wesentlichsten und häufigsten Konstruktionselemente der physikalischen Technik in instruktiver Weise zusammengestellt vorliegen. Man findet die Konstruktionen von starren Verbindungen, von Federzügen, Führungen, Lagerungen, Feineinstellungen. Man findet elektrische Durchführungen, Kontakte, Vorschläge für Chassisaufbau, wie er heute bei komplizierteren elektrischen Geräten üblich ist. Es gibt konstruktive Details für Vakuumtechnik, es gibt konstruktive Einzelheiten für den Aufbau optischer Systeme.

Konstruktion und Materialkenntnis entscheiden heute über den Erfolg des Experimentators. Das Materialkundliche mag besser und ausführlicher an anderer Stelle, z. B. im Angerer zu finden sein. Für das Konstruktive aber könnte das Buch ein unentbehrlicher Ratgeber werden, der in keinem Labor fehlen sollte und eigentlich auch als Handexemplar in den Werkstätten der Institute zur Verfügung der Mechanikermeister stehen sollte.

F. H. Müller (Marburg/L.)

Verständliche Elemente der Wellenmechanik. Teil I. Eine Einführung für experimentelle Naturwissenschaftler. Von K. Jellinek-London XII, 304 Seiten mit 82 Abbildungen und 1 Tabelle (Basel 1950, Verlag Wepf & Co.). Preis: geb. sfr. 34.—.

Wie man dem Vorwort entnimmt, ist das Buch „für den experimentierenden Physiker und Chemiker bestimmt". Es soll dem Mangel an geeigneten

Lehrbüchern für den genannten Interessentenkreis abhelfen und insbesondere den „qualitativ anschaulichen Teil" der Wellenmechanik betonen. Wenn auch über das, was anschaulich ist, keine einheitliche Meinung existiert, so scheint das Anliegen des Verfassers wohl verständlich und seine Absicht ist sicher gutzuheißen.

Die Auswahl des Stoffes, welche mit dem Dualismus des Lichtes beginnt, und über den Dualismus der Materiewellen und mathematische Ergänzungen zu der Behandlung konkreter Beispiele (Korpuskel im Potentialkasten, linearer und räumlicher harmonischer Oscillator, starrer Rotator, Wasserstoffatom, Potentialschwellen) führt, entspricht dem Ziel des Buches. Leider kann man aber dem Inhalt im einzelnen nicht zustimmen: Das Buch enthält Fehler, deren Skala von der unsauberen Darstellung an sich richtiger Erklärungen bis zu groben Schnitzern reicht. Zu den letzten zwei Beispiele: Seite 129 f. wird aus einer Wellengleichung, die etwa in Analogie zur Optik in der Zeit von zweiter Ordnung notiert ist, mit Hilfe eines falschen Dispersionsgesetzes die zeitfreie Schrödingergleichung erhalten. Bei der Behandlung des Potentialkastens mit unendlich hohen Wänden wird auf Seite 141 aus den Energieeigenwerten mit $E = p^2/2\,m$ auf diskrete Impulswerte geschlossen!

Zu erwähnen ist auch der völlig uneinheitliche mathematische Schwierigkeitsgrad: Für einen Leser, welcher den Ausführungen über die zugeordneten Kugelfunktionen oder der Lösung der Wellengleichung des Wasserstoffatoms folgen soll, dürften langatmige Rechnungen wie etwa auf Seite 211

$$\int_0^{\pi} \frac{\sin\vartheta}{2}\,d\vartheta = -\frac{1}{2}\int_0^{\pi} d(\cos\vartheta) = -\frac{1}{2}\Big[\cos\vartheta\Big]_0^{\pi} = -\frac{1}{2}(-1-1) = 1$$

wohl überflüssig sein. Die für das relativ breite Kapitel über „Potentialschwellen" sehr wichtige Forderung des stetigen Übergangs von Wellenfunktion und ihrer Ableitung an der Stelle eines endlichen Potentialsprungs wird durch den Satz verkündet: „Es ist bewiesen worden, daß im Falle von Materiewellen die folgenden Grenzbedingungen erfüllt sein müssen". Nun, die dadurch dem Leser suggerierte Schwierigkeit dieser Beweisführung existiert doch wirklich nicht, die Grenzbedingungen folgen in einfacher Weise aus den Eigenschaften der Wellengleichung. Die Durchführung dieses Beweises schiene dem Rezensenten jedenfalls notwendiger, als etwa die Ausführungen über „Eigenfunktionen" Seite 112, die wegen ihrer math. Unzulänglichkeit doch bestenfalls zu einem Scheinverständnis führen.

H. Marschall (Darmstadt)

Polystyrol. Teil I: Herstellungsverfahren und Eigenschaften der Produkte. Von H. Ohlinger-Berlin. VIII, 155 Seiten mit 22 Abbildungen (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955, Springer-Verlag) Preis: geb. DM 19,80.

Die vorliegende Monographie wendet sich an Chemiker in der Praxis und den Kunststoffverarbeiter, denen die verstreute Orginalliteratur schwer zugänglich ist. Es wird vor allem die Technologie des Styrols behandelt, wobei die Literatur im wesentlichen bis 1952 und im einzelnen bis 1954 berücksichtigt wurde. Dem Ziel des Buches entsprechend wird besonderes Gewicht auf Rezepturen und technische Verfahren gelegt. Der Text gliedert sich in drei Abschnitte: Äthylbenzol (15 S.), Monostyrol (35 S.) und Polystyrol (92 S.).

Das 1. Kapitel beschreibt vor allem die Äthylbenzolfabrikation der BASF und amerikanische Verfahren.

Das 2. Kapitel behandelt die technische Darstellung von Monostyrol auf dem Wege der Chlorierung, Oxydation und katalytischen Hydrierung von Äthylbenzol, die Herstellung substituierter Styrole, sowie die Reaktionen des Styrols und seine Stabilisierung.

Im 3. Kapitel wird nach einem allgemeinen Überblick über die Reaktionsmechanismen die Block-, Lösungs-, Emulsions-, Perl- und Mischpolymerisation beschrieben und auf die Eigenschaften, Verwendung und Verarbeitung der so hergestellten Produkte eingegangen.

Infolge keines klaren Aufbaus und knapper Darstellung kann das Buch jedem empfohlen werden, der in der Praxis mit Styrol umzugehen hat und sich einen gut fundierten Überblick verschaffen will. Die zahlreichen Literaturangaben zu den einzelnen Abschnitten geben einem die Möglichkeit, sich die Originalarbeiten zu verschaffen.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Ion Exchange Resins (Ionenaustauscher auf Kunstharzbasis). Von R. Kunin und R. J. Myers-Philadelphia/Penna. X, 212 Seiten mit 104 Abbildungen und 28 Tabellen (New York 1950, John Wiley & Sons). Preis: geb. $ 4.75.

Ionenaustauscher auf Kunstharzbasis gewinnen nicht nur in der Chemie, sondern auch in der Medizin und Biologie, indessen auch in noch anderen Wissenszweigen, ständig an Bedeutung. Es ist daher zu begrüßen, daß die Autoren, die über große Erfahrungen auf dem Gebiet synthetischer Ionenaustauscher verfügen, die im Schrifttum weit verbreiteten Originalarbeiten sammelten und kritisch sichteten, ohne daß die zusammenfassende Darstellung einen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Neben einer Einführung in die allgemeinen theoretischen Grundlagen des Ionenaustausches beabsichtigen die Verfasser, besonders demjenigen Anregungen zu geben, der für ein bestimmtes Arbeitsproblem Ionenaustauscher verwenden will. Deshalb wurden einige Anwendungsgebiete recht ausführlich behandelt, so die Enthärtung und Entsalzung von Wasser und Lösungen, die Anreicherung von Ionen aus sehr verdünnten Lösungen, die Fraktionierung von Ionen mit ähnlichen analytischen Eigenschaften u. a. Es wird auch auf die Anwendung von Ionenaustauschern auf anderen Gebieten — z. B. in der pharmazeutischen und Nahrungsmittel-Industrie — hingewiesen. Ebenfalls wird die Reinigung von Abwässern und Abgasen kurz gestreift, ein Problem, das immer mehr an Bedeutung gewinnt und zu dessen Lösung Ionenaustauscher in der Zukunft wohl maßgeblich beitragen dürften.

W. Scheele (Hannover)

Wissenschaftlich-technische Fortschrittsberichte auf dem Gebiet der nichthärtbaren Kunststoffe 1942 bis 1945. Herausgegeben von K. Thinius-Rodleben. VIII, 465 Seiten mit 2 Abbildungen (Berlin 1950, Akademie-Verlag GmbH.) Preis: geb. DM 29,—.

Das vorliegende Buch stellt eine Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse auf dem Gebiet der nicht härtbaren Kunststoffe dar, die in der Zeit von Anfang 1942 bis März 1945 in Zeit- und Patentschriften erschienen sind. Da gerade die Originalarbeiten, die

in den letzten Kriegsjahren im ausländischen Schrifttum veröffentlicht wurden, vielerorts nur unvollständig zur Verfügung standen, sollte diese kritische Zusammenfassung, deren Druck sich leider durch äußere Schwierigkeiten verzögerte, eine Erleichterung bei der Arbeit im Labor und Betrieb geben. Wenn auch inzwischen die Lücken in der Fachliteratur im allgemeinen geschlossen wurden, so hilft dieses Werk doch zu einer schnelleren Orientierung bei der Bearbeitung des obengenannten Gebietes.

Der erste Abschnitt des Buches behandelt pflanzliche und tierische Rohstoffe. Leider aber ist nur von der Zellulose und deren Derivaten sowie vom Casein die Rede. Das folgende Kapitel gewährt einen Überblick über die synthetisch gewonnenen nicht härtbaren Polymerisate und Polykondensate. Anschließend werden die Fortschritte auf dem Gebiete der Verarbeitungstechnik und der Apparaturen zur Herstellung und Verarbeitung plastischer Massen beschrieben. Den Abschluß bildet ein nach Sachgebieten und Ländern geordnetes sehr umfassendes Patentverzeichnis der Jahre 1941 bis 1944.

W. Scheele (Hannover)

Cellulose-Nitrate (Zellulosenitrierung). Von F. D. Miles-London. 422 Seiten mit zahlr. Abbildungen (Edinburgh 1955, Oliver & Boyd, Ltd.). Preis: geb. 45 s.

Nach einer einführenden Darlegung der Struktur der Zellulose-Faser wird der Prozeß der Nitrierung diskutiert, dem technischen Ablauf wie auch der zugehörigen Theorie nach. Für Xanthogenierung und Mercerisierung von Zellulose haben sich nun in neuester Zeit (Bartunek, Chedin) Zusammenhänge zu den Strukturen, sowohl der Zellulose als auch der Reaktionsflüssigkeiten ergeben, von denen man vermuten wird, daß ähnliche Zusammenhänge auch bei der Nitrierung eine Rolle spielen, Zusammenhänge zwischen Zellulosestruktur einerseits und der „Struktur" der Nitrierflüssigkeit anderseits. Diese neueste Entwicklung ist naturgemäß in dem Buch noch nicht zu finden.

Das Kapitel III behandelt die physikalische Chemie, die optischen, die strukturellen (kristallinen), die mechanischen Eigenschaften der Nitro-Zellulosen und die Wasseraufnahme, während die Aufnahme anderer Flüssigkeiten, insbesondere der Lösungsmittel Aceton, Äther, Alkohol im Zusammenhang mit der Gelatinierung in Kapitel IV besprochen wird. Kapitel V und VI betreffen diejenigen Eigenschaften, die die Nitro-Zellulosen von allgemeinem Interesse haben werden lassen. Kapitel V bringt die homogenen Gele der Nitro-Zellulose, insbesondere das System Celluloid (Nitrozellulose-Kampfer), aber auch das System Nitro-Zellulose-Castoröl. Das Kapitel VI behandelt die heterogenen Nitro-Zellulose-Gele (Nitrozellulose-Nitroglycerin), die verschiedenen Sprengstofftypen. Im weiteren werden die chemischen Reaktionen der festen Nitro-Zellulose, (einschließlich Detonationsvorgänge etc.), sowie die Eigenschaften von verdünnten Lösungen, die Lösungsmittel und Löslichkeit usw. behandelt. Die Fraktionierung und die Bestimmung von Molekulargewicht und Molekülgestalt ist ebenfalls eingehend besprochen.

Nitro-Zellulose als Celluloid und Sprengstoff hat technisch seit langem und auch heute noch große Bedeutung. Vieles über Erzeugung und Verarbeitung mußte jedoch im Hinblick auf die zweite Anwendung notwendigerweise geheim bleiben. Das Nobel-Laboratorium der Imperial Chemical Industries Ltd. ist eine der maßgebenden Bearbeitungsstellen dieser Probleme. Darum ist es sehr verdienstvoll, daß der Verfasser, der lange Zeit in Zusammenarbeit mit dem Labor in Ardeer gestanden hat, hier eine Darstellung des schon Bekannten und vor allem von noch vielem Unpublizierten über Nitro-Zellulose aus dem ICI-Labor zusammengestellt hat. Im Rahmen der über einzelne hochpolymere Materialien existierenden Monographien stellt dieses Buch diejenige über einen der ältesten und wichtigsten Kunststoffe dar.

F. H. Müller (Marburg/L.)

Jahrbuch der Textilveredlung, Band 1. Herausgegeben von G. Meier-Pirna-Copitz. 586 Seiten mit zahlreichen Abbildungen (Berlin 1953, Verlag Technik) Preis: geb. DM 36,—.

Von einem Jahrbuch erwartet man eigentlich, daß es in übersichtlicher Form über Fortschritte berichtet, welche im Laufe eines bestimmten Jahres erzielt worden sind. Ein brauchbares Jahrbuch in diesem Sinne ist für das gesamte Gebiet der Textilveredlung die englische Reihe „Review of Textile Progress", von der bisher 5 Bände für die Jahre 1949 bis 1953 erschienen sind.

Im Gegensatz dazu enthält das vorliegende Werk Abhandlungen über Teilgebiete, zum Beispiel über Flachs, über synthetische Fasern, über Textilhilfsmittel, über Ionenaustauscher, über Bleicherei, über verschiedene Färbeverfahren, über Echtappretur usw., welche im wesentlichen schon länger Bekanntes behandeln. Verschiedene dieser Kapitel sind sorgfältig zusammengetragen und ergeben eine gute und willkommene Übersicht. Andere Kapitel gehören wohl kaum in ein Buch über Textilveredlung, so zum Beispiel allgemein gehaltene Ausführungen über p_H- und r_H-Wert, eine Zusammenstellung von Mikromeßeinheiten oder ein ganze 10 Seiten umfassender Beitrag über Kraft- und Wärmeversorgungsanlagen — ganz abgesehen von Belehrungen politischer Art. Einen großen Teil des Inhalts nehmen ferner Farbstoff- und Textilhilfsmittel-Tabellen ein. Leider sind diese offenbar so wiedergegeben, wie sie den mehr oder weniger zufällig eingegangenen Zirkularen und Prospekten entnommen worden sind und lassen eine Einteilung nach übergeordneten chemischen Prinzipien vermissen. Den Abschluß bildet eine ziemlich umfangreiche Zusammenstellung der Literatur des Jahres 1952, welche für den westlichen Benutzer kaum Wert hat und die Verfolgung der wichtigsten einschlägigen Fachliteratur in keiner Weise ersetzen kann.

Der Herausgeber, dessen Fleiß anzuerkennen ist, wird prüfen müssen, ob er aus diesem ersten Versuch ein wirkliches Jahrbuch werden lassen will oder ob er daraus vielleicht ein Handbuch der Textilveredlung machen kann, das eine gewisse Lücke im deutschen Schrifttum ausfüllen würde.

W. Kling (Düsseldorf)

Leichtmetallanalyse. Von H. Ginsberg-Bonn (unter Mitarbeit von F. E. Faller, E. Steuer, Fr. W. Wrigge und A. Böhm) 3. Auflage. XIX, 285 Seiten mit 79 Abbildungen (Berlin 1955, Walter de Gruyter & Co.) Preis: geb. DM 24,80.

Bei der jetzt erschienenen 3. Auflage der „Leichtmetallanalyse" ist eine grundsätzliche Änderung im Aufbau des Buches vorgenommen worden. Der Stoff ist nunmehr nach Elementen geordnet, was beim Gebrauch des Buches zweifellos als eine begrüßenswerte Vereinfachung empfunden wird. Den ausgewählten analytischen Verfahren sind jeweils vor der Aufstellung der benötigten Reagentien und der Arbeitsvorschrift Bemerkungen vorangestellt, in der kritische Hinweise auf die Fehlerquellen, Angaben über die erzielbare Genauigkeit usw. in mustergülti-

ger Weise gebracht sind; in diesen Abschnitten vermißt der Ref. nur gelegentlich ein stärkeres Herausstellen der Grundlagen der Bestimmungsverfahren. Der heute allgemeinen Tendenz, Elemente durch gesonderte Einwaagen mit speziellen Reagenzien ohne Trennungsgänge einzeln zu bestimmen, trägt das Buch durchaus Rechnung.

Im Einzelnen gliedert es sich in einen allgemeinen Teil (40 S.), in dem kurz die Arbeitsmethoden besprochen werden, und in einen speziellen Teil über die Analyse der Leichtmetalle und ihrer Legierungen (Aluminium 154 S., Beryllium 12 S., Magnesium 25 S., Titan 32 S.). Eine gesondert gebrachte Tabelle am Schluß unterrichtet über die Strukturformeln der wichtigsten angewendeten organischen Reagenzien.

Der besondere Wert des Buches liegt darin, daß es aus der praktischen Arbeit des analytischen Laboratoriums für die Praxis zusammengestellt ist. Darüber hinaus wird es jedem, der an Fragen der Leichtmetallanalyse interessiert ist, eine wertvolle Hilfe sein. P. Ehrlich (Gießen)

Wasserbestimmung mit Karl-Fischer-Lösung. Von E. Eberius-Duisburg-Hamborn. 138 Seiten mit 38 Abbildungen und 85 Tabellen. (Weinheim 1954, Verlag Chemie GmbH) Preis: kart. DM 12,80.

Die Bestimmung des Wassergehaltes von Substanzen ist heute rasch, genau und in fast universeller Weise mittels der Jod-Schwefeldioxyd-Umsetzung nach Karl Fischer möglich. Das in Deutschland entstandene, später vor allem in den USA weiter entwickelte Verfahren ist inzwischen in die analytische Handbuch- und Monographien-Literatur übergegangen (Kolloid-Z. **128**, 77, 1952). Die Eigenart des Verfahrens und die in der Allgegenwart des Wassers begründeten Schwierigkeiten machen es erforderlich, daß derjenige, der die Karl-Fischer-Lösung erstmals anwenden will, eine ausführliche, aus der Praxis heraus entstandene und auf alle Besonderheiten eingehende Anleitung zu Rate zieht. Hierfür kann die Broschüre von Eberius ganz besonders und ohne jede Einschränkung empfohlen werden. In ihr wird die Herstellung, die Haltbarkeit und die Anwendung der Reagenzlösung ausführlich beschrieben, auf die verschiedenen Möglichkeiten der Endpunktserkennung eingegangen und die Anwendung auf die mannigfaltigsten anorganisch und organisch-analytischen Probleme aufgezeigt, wobei die Literatur bis Ende 1952 berücksichtigt ist. Besonders eindrucksvoll zeigt die Übersicht über die Möglichkeiten zur Bestimmung funktioneller Gruppen organischer Verbindungen den weiten Anwendungsbereich der Karl-Fischer-Reaktion. Das sehr sorgfältig ausgearbeitete Werk bekommt seinen besonderen Wert durch die vom Verfasser selbst beigesteuerten reichen Erfahrungen, durch zahlreiche Belege mittels Versuchsdaten und durch ein umfangreiches Literaturverzeichnis, sodaß niemand, der an Wasserbestimmungsverfahren interessiert ist, auf die Kenntnis dieser Monographie verzichten kann. C. Mahr (Marburg/L.)

Zur Besprechung eingegangene Bücher

(Besprechung vorbehalten)

von Antropoff, A.-Bonn: **Experimentelle Einführung in die Chemie.** 4. Auflage. 96 Seiten mit 11 Abbildungen (Baden-Baden 1955, Verlag für angewandte Wissenschaften) Preis: geb. DM 9,80.

Deuel jr., H. J.-Los Angeles/Calif.: **The Lipids, Their Chemistry and Biochemistry, Vol. II Biochemistry (Digestion, Absorption, Transport, and Storage)** XXVI, 919 Seiten mit 30 Abbildungen und 116 Tabellen (New York 1955), Interscience Publishers, Inc.) Preis: geb. $ 25.—.

Erckmann, R. (Herausgeber): **Via Regia. Nobelpreisträger auf dem Wege ins Atomzeitalter.** 400 Seiten mit 28 Abbildungen (München und Wien 1955, Wilhelm Andermann Verlag) Preis: geb. DM 16,80.

von Fragstein, C., J. Meingast und H. Hoch-Köln: **Herstellung von Solen einheitlicher Teilchengröße und Ermittlung ihrer optischen Eigenschaften.** (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen Nr. 174) 77 Seiten mit 80 Abbildungen. (Köln und Opladen 1955, Westdeutscher Verlag) Preis: kart. DM 18,25.

Krzikalla, R.-Heidelberg: **Rechentafeln zur chemischen Elementar-Analyse.** 232 Seiten. (Weinheim 1956, Verlag Chemie GmbH) Preis: geb. DM 12,—.

Küntzel, A.-Darmstadt: **Gerbereichemisches Taschenbuch.** 6. Auflage. XI, 319 Seiten mit 57 Abbildungen (Dresden und Leipzig 1955, Verlag von Theodor Steinkopff) Preis: geb. DM 17,50.

March, A.-Innsbruck: **Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen** (Die Wissenschaft, Band 108) VI, 114 Seiten (Braunschweig 1955, Friedr. Vieweg & Sohn) Preis: geb. DM 9,80.

Prandtl, W.: **Deutsche Chemiker in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.** 352 Seiten mit 50 Abbildungen (Weinheim 1956, Verlag Chemie GmbH) Preis: geb. DM 29,50.

von Stackelberg, M., H. Heindze, H. Hübschke und K. H. Frangen-Köln: **Kolloidchemische Untersuchungen** (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen Nr. 166) 94 Seiten mit 8 Abbildungen und 13 Tabellen (Köln und Opladen 1955, Westdeutscher Verlag) Preis: kart. DM 21,25.

Sutherland, K. L. und I. W. Wark-Melbourne: **Principles of Flotation.** XV, 489 Seiten mit zahlr. Abbildungen und Tabellen (Melbourne 1955, Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Inc.) Preis: geb. £ 4.—.—.

Weeks, L. E.-Philadelphia/Penna.: **Bibliographical Abstracts on Evalution of Brightening Agents for Detergent Usage.** 9 Seiten. (Philadelphia 1955, American Society for Testing Materials) Preis: brosch. $ 1.50.

Weltzien, W. und G. Hauschild-Krefeld: **Über Silikone und ihre Anwendung in der Textilveredlung** (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen Nr. 161) 132 Seiten mit 22 Abbildungen und 10 Tabellen (Köln und Opladen 1955, Westdeutscher Verlag) Preis: kart. DM 27,—.

Referate

2. Grundwissenschaften

a) Physik

Mitra, S. S.-Allahabad, **On the Temperature Variation of Viscosity of Liquids** (Über die Temperaturabhängigkeit der Viskosität in Flüssigkeiten). (J. Ind. Chem. Soc. **32**, 297, 1955). (5 S.)

Ausgehend von der Fehlstellentheorie der Flüssigkeiten wird die Viskosität von Flüssigkeiten als Funktion der Temperatur berechnet.

Es ergibt sich eine Beziehung von der Form

$$\eta = \text{const.} \left(\frac{L}{T} - R\right)^3 \cdot e^{-at},$$

worin L die innere Verdampfungswärme, R die Gaskonstante und η der kubische Ausdehnungskoeffizient sind.

Zur Überprüfung an experimentellen Daten diente eine Gleichung der Form $\alpha = (A + B/T + CT)^3$, worin die Konstanten A, B und C ebenfalls aus den Meßdaten abgeleitet wurden.

Die Übereinstimmung der experimentellen Werte mit den Berechneten ist dann sehr gut.

H.-W. Dietzel (Marburg/Lahn)

b) Physikalische Chemie

Reid, W. P.-Chira Lake, Calif., **A Test for the Validity of Sedimentation Results** (Untersuchung der Gültigkeit von Sedimentationsergebnissen). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1541, 1955). (3 S.)

Für die Durchführung von Sedimentationsuntersuchungen ist wesentlich die Kenntnis der anwendbaren Konzentration. Aus den Ergebnissen vieler Autoren ist zu schließen, daß die Wechselwirkungen zwischen den sedimentierenden Teilchen bei Konzentrationen unterhalb 1,5 % vernachlässigbar sind. Die anschließende Analyse erfordert die Berücksichtigung der Form der Teilchenverteilungskurve. Das Problem kann mathematisch einfach behandelt werden, wenn alle wechselseitigen Störungen der Partikel untereinander ausgeschlossen werden, trotzdem dieser Fall physikalisch sinnlos ist. Unter der Voraussetzung, daß die Sedimentation der Teilchen voneinander unabhängig erfolgt und sie sich dabei gegenseitig durchdringen könnten, wurden die entsprechenden Ausdrücke für die mögliche Anzahl der Fälle abgeleitet, in denen entweder ein Teilchen beliebiger Lage andere durchdringt, bzw. selbst passiert wird. Beide Möglichkeiten sind abhängig von der Teilchengrößenverteilung und nicht der Konzentration, sondern der Menge des sedimentierbaren Materials proportional, das sich in der Einheit des Querschnittes des zylindrischen Analysengefäßes befindet. Ferner ließ sich zeigen, daß der Zeitbedarf für das Durchdringen anderer Teilchen im Verhältnis zur Gesamtzeit der Sedimentation, sowie der entsprechende Wert für den Zeitanteil der Eigendurchdringung, beide ebenfalls von der Teilchengrößenverteilung abhängen und jeweils der Konzentration direkt proportional sein müssen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Mills, R. u. A. W. Adamson-Los Angeles, **The Measurement of Self-Diffusion in Electrolyte Solutions** (Messung der Selbst-Diffusion in Elektrolytlösungen). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 3454, 1955). (5 S.)

Ziel der Untersuchungen war die Klärung der Diskrepanzen zwischen den nach verschiedenen Methoden (nämlich: a) freier Diffusion in relativ weiten Röhren, b) Membranzellen und c) freier Diffusion aus Kapillaren mit einem offenen Ende) bestimmten Werten für die Selbstdiffusionskoeffizienten von Ionen in wäßrigen Lösungen. Als Ursache konnten hierfür offensichtlich nur systematische Fehler in Frage kommen. Die Eichung von Kapillaren mit einem offenen Ende durch Vergleich mit bekannten Differential-Diffusionsdaten zeigte, daß die gemessenen Werte zu hoch liegen, was z. T. auf Verluste durch mechanische Konvektion zurückzuführen sein dürfte. Die direkte Eichung in verdünnten und konzentrierten Lösungen ergab, daß der Wert für die Zellenkonstante einer Membranzelle innerhalb der experimentellen Fehler sich über ein bestimmtes Konzentrationsintervall nicht ändert. Neue Messungen der Selbstdiffusionskoeffizienten des Natriumions in Natriumchloridlösungen (bei Verwendung von Membranzellen, die nach dieser Methode geeicht wurden) lieferten Werte, die mit früheren Messungen nach der Kapillarenmethode bei konzentrierten Lösungen übereinstimmen und bei verdünnten diesen ziemlich nahe kommen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Pilpel, N-London, **Some Properties of Certain Viscoelastic Liquids** (Einige Eigenschaften gewisser viskoelastischer Flüssigkeiten). (Trans. Faraday Soc. **51,** 1307, 1955). (4½ S.)

Die rheologischen Eigenschaften von drei viskoelastischen Flüssigkeiten wurden mit dem Kapillarviskosimeter bei verschiedenem Druck und mit dem Rheogoniometer untersucht, und zwar von Kaliumoleat-Oleylalkohol in Wasser, von Aluminiumlaurat in Benzin und von Polymethylmethacrylat in Toluol. Die drei Parameter, durch welche die mechanischen Eigenschaften derartiger Systeme dargestellt werden können, zeigen für alle drei Flüssigkeiten den gleichen Gang mit der Schergeschwindigkeit. Die Ergebnisse werden unter der Annahme einer molekularen oder mizellaren Netzstruktur erklärt, wobei eine Verteilungsfunktion für die Lebensdauer der Verknüpfungsstellen eingeführt wird.

H. Lange (Düsseldorf)

Shiio, H., T. Ogawa u. H. Yoshihashi-Nagoya, **Measurement of the Amount of Bound Water by Ultrasonic Interferometer** (Messungen der Menge gebundenen Wassers mit dem Ultraschall-Interferometer). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4980, 1955). (2½ S.)

Eine allgemeine Theorie wird entwickelt, die die Menge an Wasser, das von Nichtelektrolyten und Hochpolymeren in Lösungen gebunden wird, aus Messungen der Ultraschallgeschwindigkeit zu ermitteln gestattet. Ihre Anwendung auf Lösungen von Glucose, Maltose und Dextrin wird beschrieben. Die Messung der Geschwindigkeit des Ultraschalles erfolgte dabei durch ein Interferometer, das von den Autoren bereits früher beschrieben wurde. Bei der Meßtemperatur 20,0° C wurden Wassermengen von 0,43, 0,23 und 0,40 cm^3/g für Glucose, bzw. Maltose oder Dextrin festgestellt.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Schubert, H. u. A. Levine-New York, **A Qualitative Theory of Metachromasy in Solutions** (Eine qualitative Theorie der Metachromasie in Lösung). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4197, 1955). (5 S.)

Eine Theorie wird entwickelt, die die Entstehung von metachromatischer Farbe in Lösungen von anionischen Mucopolysacchariden oder Anionseifen behandelt. Sie stützt sich auf 4 Voraussetzungen: (1) Chromotrope treten in Lösungen als anionische „Cluster" oder Mizellen auf; (2) Kationen sind reversibel in solchen Mizellen gebunden und die Bindung ist umso stärker, je höher die Ladung der Kationen ist; (3) für metachromatische Farbstoffe gelten in der Lösung eine Reihe von Gleichgewichtszuständen zwischen den polymeren Farbstoffionen mit verschiedenen Ladungen; (4) die chromotrope Mizelle bindet selektiv und reversibel das Farbstoffion mit höchster Ladung und verschiebt dadurch den Gleichgewichtszustand der Farbstoffionen im Raum zwischen den Mizellen. Eine genaue Überprüfung der Abweichungen vom Beerschen Gesetz, die bei einigen Farbstoffen zu beobachten sind, lieferte neue experimentelle Argumente zur Stütze dieser Theorie. Sie gestattet einige Voraussagen, von deren Bestätigung ihre Gültigkeit abhängen wird.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Hasan, A., W. U. Malik u. A. K. Bhattacharaya-Aligarh, **Studies on the Permeability of Cobalt-, Nickel- and Silver-Ferricyanide-Membranes** (Untersuchungen der Permeabilität von Kobalt-, Nickel- und Silberferricyanid-Membranen). (J. Ind. Chem. Soc. **32,** 501, 1955). (4 S.)

Bei der Untersuchung der Permeabilität von Membranen aus Ferricyaniden des Kobalt, Nickel und Silber für Kaliumferricyanid-, Kaliumsulfat- und Kaliumchloridlösungen war zu beobachten, daß diese Membranen für die freien Elektrolyte durchlässig sind. Die Diffusionsgeschwindigkeit der Salze durch die drei verschiedenen Membranen zeigte folgende Reihenfolge: KCl > K_2SO_4 > K_3 [Fe(CN)$_6$], während ihre Adsorption gerade umgekehrt verlief. Diese experimentellen Feststellungen vertragen sich mit der Theorie von Weiser (J. Phys. Chem. **34,** 335, 1826, 1930). E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Cremer, E. u. L. Bachmann-Innsbruck, **Übermikroskopischer Beitrag zur Kinetik der Phasenbildung.** (Z. Elektrochem. **59,** 407, 1955). (2 S.)

Die Ergebnisse von mikroskopischen und übermikroskopischen Untersuchungen von teilweise abgebautem Magnesit werden aufgeführt. Die Erklärung der beobachteten Erscheinungen als Hemmung der Keimbildung durch die Kohlensäure wird zur Diskussion gestellt. E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

c) Anorganische Chemie

Maričić, S. und I. Markovčić-Zagreb, **The Kinetics of the Formation of Aluminium Hydroxyde by Seeding Sodium Aluminate Solutions with Hydrargillite Crystals. II. Experiments with Particle-size-classified Seed** (Kinetik der Bildung von Aluminiumhydroxyd aus Natriumaluminat-Lösungen durch Impfung mit Hydrargillit Kristallen. II. Experimente mit Keimen bestimmter Teilchengröße). (Arhiv kem. **27,** 41, 1955). (6 S.)

Der Zerfall der Natriumaluminat-Lösungen, hervorgerufen durch die Impfung mit Hydrargillit-Kristallen, ist durch drei verschiedene, aber gleichzeitige Prozesse gekennzeichnet: a) das Kristallwachstum, b) die Bildung der festgebundenen Aggregate (Interkristallisation) und c) die Bildung der neuen Kristallite. Die angewandte Experimentaltechnik, sowie das Versuchsmaterial wurde schon früher eingehend beschrieben. (Z. anorg. u. allg. Chem. **276,** 193, 1954). Die Versuchsmethode gestattet nur das Übergewicht der Reaktionsmechanismen b) oder c) nicht aber die relativen Intensitäten festzustellen. Die beiden letzten Mechanismen sind nur charakteristisch für die Teilchengrößen die kleiner als 20 μ sind (besonders für Teilchen von ~ 10 μ). Die Wirkung des Impfstoffes hängt nicht nur von der absoluten Menge ab, sondern im gleichen Maße auch von seiner Teilchengrößenverteilung. E. Matijević (Zagreb)

Haul, R. A. W. und L. H. Stein-Pretoria (Südafrika), **Diffusion in Calcite Crystals on the Basis of Isotopic Exchange with Carbon Dioxide** (Diffusion in Calcitkristallen auf Grund von Isotopen-Austauschversuchen mit CO_2.). (Trans. Far. Soc. **51,** 1280, 1955). (10½ S.)

Die Versuche, die sowohl von Interesse sind für den Mechanismus der thermischen Dissoziation als auch für den der Beweglichkeit komplexer Anionen im Kristallgitter und schließlich für die Austauschreaktion gasförmig/fest, wurden mit $CaCO_3$-Kristallen (Witcarb R) von 50 μ Durchmesser und mit CO_2-Gas durchgeführt, das etwa 15% $^{13}CO_2$ enthielt. Die Oberflächengröße der unter CO_2-Druck ausgeglühten Kristalle wurde nach der Krypton-Adsorptionsmethode bestimmt. Da die Gegenwart von H_2O-Dampf den Austausch $CO_2 \rightleftharpoons {}^{13}CO_2$ katalytisch beeinflußt, wurde im völlig H_2O-freien Medium gearbeitet. Für den Austausch

$$^{13}CO_2 + [^{12}CO_2]^{2-} \rightleftharpoons {}^{12}CO_2 + [^{13}CO_2]^{2-},$$

der massenspektrographisch verfolgt wurde, ergibt sich eine anfänglich rasche, bald aber langsamer verlaufende Diffusion. Entsprechend der Diffusionsgleichung in festen Systemen $D = D_0 \exp(-\Delta H/RT)$, wobei D_0 der ungehinderten Diffusion entspricht und ΔH die Aktivierungsenthalpie ist, ergibt sich für $\Delta H = 58 \pm 2$ Kcal/Mol und für $D_0 = (4{,}5 \pm 2{,}5) \cdot 10^{-4}$ cm^2 sec^{-1}. Verschiedene Möglichkeiten des Diffusionsmechanismus innerhalb der Gitterbestandteile und zwischen diesen und der Gasphase werden erörtert. E. Gruner (Mettlach/Saar)

f) Biologie und Medizin

Shaw, E. I.-Knoxville/Tenn. (USA), **Aminokomponenten und Äthanolaminphosphorsäure des Grashüpfer-Eis.** (Expt. Cell. Res. **9,** 489, 1955). (12½ S.)

Papierchromatographischer Nachweis von 16—17 Aminosäuren, Aminen, Äthanolaminphosphorsäure und einer unbekannten Komponente in Chortophaga-Eiern; die genannte Phosphorsäure und lebhafter Lipoidmetabolismus sollen schnell wachsenden Geweben eigen sein. H. H. Pfeiffer (Bremen)

Masuda, Y.-Matsuyama, Japan, **Der Einfluß des Heteroauxins auf die Plasmapermeabilität für Harnstoff und Alkylharnstoffe.** (Physiol. Plant. **8,** 527, 1955). (11 S.)

Aus dem von v. Guttenberg (Planta **40,** 36 und 431; **41,** 167, 1951-52) nachgewiesenen Einfluß des Wuchsstoffes auf die Permeabilität von Rhoeo-Zellen für Wasser und Zucker folgt eine Wirkung auf die Eiweißphase der Plasmamembran; aus Versuchen des Verf. (auch schon: Bot. Mag. Tokyo **66,** 256, 1953) ergibt sich vom Einfluß auf Harnstoff- und Glycerinpermeabilität her (Oberhaut der Zwiebelschuppen von Allium und der Haferkoleoptile) eine Wirkung auf die Lipoidphase. Dazu erfolgt hier der Nachweis einer Permeabilitätsreihe, Äthylharnstoff > Methylharnstoff > Harnstoff, und der Beweis für die Veränderung der Lipoidphase durch den Wuchsstoff (Erhöhung bzw. Erniedrigung der quantitativ bestimmten Permeabilität; dazu Anwendung der von Url verbesserten plasmometrischen Methode Höflers.
H. H. Pfeiffer (Bremen)

Macek, K., M. Semonský, St. Vaněček und A. Černý-Prag, **Ein neues Alkaloid im Mutterkorn vom Ergotoxintypus.** (Naturwiss. **42,** 647, 1955). (½ S.)

Nach vorläufiger chromatographischer Analyse enthält das neue Alkaloid Lysergsäure und in der Nebenkette einen Peptidrest aus Prolin und Leucin, unterscheidet sich aber vom Ergokryptin.
H. H. Pfeiffer (Bremen)

Raudonat, H. W.-Frankfurt a. M., **Über den dialysablen Anteil des Cobragiftes.** (Naturwiss. **42,** 648, 1955). (½ S.)

Bei der chromatographischen Auftrennung des 70—80%ig umfassenden Dialysats werden drei deutlich verschiedene Fraktionen erhalten, welche nach proteolytischer Wirksamkeit 19.8, 13.9 bzw. 48.1% der Toxinmenge entsprechen. Im Cobragift kommen eine niedermolekulare, dialysable Protease und ein direkt hämolytischer Faktor vor.
H. H. Pfeiffer (Bremen)

Giersberg, H. u. U. Böhmer-Frankfurt a. M., **Untersuchungen über die Permeabilität für Elektrolyte an UV-bestrahlter Froschhaut.** (Naturwiss. **42,** 651, 1955). (5/8 S.)

Hautuntersuchungen nach Bestrahlung lebender Tiere ergeben ebenso wie jene überlebender Haut bei flammenphotometrischer Elektrolytbestimmung erhöhte Kaliumpermeation, im ersteren Falle auch damit einhergehend eine statistisch gesicherte Vermehrung des Ca- und Na-Austritts.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Mattern, I. u. O. Völker-Gießen, **Die schwarzroten und violetten lipochromatischen Federfarben der Cotingiden.** (Naturwiss. **42,** 612, 1955). (1/2 S.)

Die beschriebenen Veränderungen durch Einwirken von Säuren oder Alkalien oder beim Erwärmen betreffen das Hydratationswasser des fibrillär oder lamellär differenzierten Eiweißgels und äußern sich in entsprechenden Änderungen der leptonischen Struktur. H. H. Pfeiffer (Bremen)

Werle, E. u. R. Amann-München, **Über eine Bindung des Histamins an Heparin.** (Naturwiss. **42,** 583, 1955). (3/4 S.)

Besonders mit Heparin- und Histaminchlorhydrat wird papierchromatographisch eine optimale Bindung des Histamin an Heparin bei pH 2,8 gefunden. Offenbar kommt die stärkste Bindungsfraktion für Histamin der reduzierenden Heparinfraktion zu und bleibt die nahe der Lösungsmittelfront laufende Fraktion ungebunden; offensichtlich ist an dem Vorgang die mit Ninhydrin reagierende Aminogruppe des Histamin beteiligt (salzartige Bindung mit Sulfogruppe des Heparin?). Ergänzende Bestätigung durch Dialyseversuche.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Mühletaler, K.-Zürich, **Untersuchungen über die Struktur und Entwicklung der Proplastiden.** (Protoplasma **45,** 264, 1955). (16 S.)

Elektronenmikroskopischer Aufbau von Grundcytoplasma, Mitochondrien, Sphärosomen, Fettröpfchen und Proplastiden; letztere sollen sich in Embryonalzellen aus osmophilen Granula der gleichen Form und Größe wie die primären Granen entwikkeln und um sich herum ein Assimilationsprodukte aufbauendes Stroma anlegen („amyloplastische Proplastiden"), während die Stromalamellen vom primären Granum aus gebildet werden, das mit zunehmender Zahl der Lamellen verschwindet. Schließlich mag der Entwicklungsphase eine solche der Teilung folgen und zu zwei Jungchloroplasten führen.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Raudonat, H. W.-Frankfurt a. M., **Papierchromatographische Auftrennung eines Schlangengiftes (Vipera amodytes mont.).** (Naturwiss. **42,** 558, 1955). (3/4 S.)

Empfohlen wird ein Lösungsmittelgemisch aus Phosphat-Citratpuffer pH 3.5, n-Propanol und Wasser 5 : 3, 5 : 1,5. Im Frischgift werden 5 mit Amidoschwarz anfärbbare, 3 durch UV-Fluoreszenz lokalisierbare Banden nachgewiesen; nach 3 bzw. 12 Monaten sind es 2 bzw. 4 weniger. Die Verteilung der verschiedenen Fermentaktivitäten wird tabuliert. — Vgl. auch „Papierchromatographische Abtrennung eines Proteasen-Hemmstoffes aus Schlangengiften" (ebendort S. 559), der am Start der Versuche verbleibt. H. H. Pfeiffer (Bremen)

Lickint, F. und M. Büchner-Dresden-Friedrichstadt, **Polarographische und elektrophoretische Untersuchungen verflüssigter Geschwülste.** (Naturwiss. **42,** 629, 1955). (3/8 S.).

Bei benignen Geschwülsten, wie Myomen, werden Zusammensetzungen analog Normalserum gefunden, bei malignen, wie verflüssigtem Mammacarcinom, Metastasen und Hirntumoren, pathologische Erhöhung an α_2- und β-Globulinen (Ergänzung des histologischen durch chemischen Eiweißbefund).

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Lissák, K. und E. Endröczi-Pécs (Ungarn), **Eine Hemmungssubstanz im Neuralgewebe.** (Naturwiss. **42,** 630, 1955). (1/3 S.)

Hundehirn nach kurzem Kochen zur Inaktivierung der Enzyme mit dest. Wasser versetzt, homogenisiert und zentrifugiert, ergibt nach Zusatz von kolloidem $Al_2(OH)_3$ und weiterer Reinigung bei absteigender Papierchromatographie (Butanol/Phenol 20 : 7) ein hemmendes Prinzip bei R_f 0,36—0,40, dessen weitere Wirkungen mitgeteilt werden.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Yamaguchi, Sh.-Tokio, **Über die molekularen Eigenschaften der von Mikroorganismen stammenden Produkte.** (Naturwiss. **42,** 630, 1955). (1/4 S.)

Elektronenbeugungsbilder wachsartiger Destillate ergeben bei Bazillen chemische Reinheit und Kristallisierbarkeit, bei ähnlich dargestellten Kondensaten höherer Pflanzen so erhebliche Ungleichförmigkeit der Molekeln, daß Kristallisierbarkeit ausbleibt.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Kanngiesser, W.-München, **Papierelektrophorese der löslichen Proteide gesunder und viruskranker Pflanzen.** (Naturwiss. **42,** 631, 1955). (1/2 S.)

Bei photometrisch ausgewerteten Papierelektropherogrammen (Amidoschwarz-Anfärbung) konzentrierter Homogenisate von Tabakblättern, gealtert in glycerinischem Kaliumascorbinat-Bisulfit-Acetatpuffer, zeigt sich vorkommendes Virus in nicht langsam wie reines Tabakmosaikvirus wanderndem Gradienten.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Kühn, A. und A. Egelhaaf-Tübingen, **Zur chemischen Polyphänie bei Ephestia kühniella.** (Naturwiss. **42,** 634, 1955). (3/4 S.)

Fortsetzung papierchromatographischer Untersuchungen (Hadorn, Z. Naturforschg. **8 b,** 582, 1953), nach welchen bei Mutationen des Schmetterlings manche Stoffe vermehrt, andere vermindert werden. Danach muß ein Allel a* der Augen neben Lieferung des Baustoffes die eines auf das Fluoreszenzmuster gerichteten diffusiblen Stoffes bewirken (ähnliche Befunde durch experimentelle Injektion synthetischen Kynurenins).

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Follmann, G.-Braunschweig, **Die Beziehungen zwischen Reizplasmolyse und nichtosmotischen Wasserverschiebungen.** (Naturwiss. **42,** 633, 1955). (5/8 S.)

Bei der durch Belichten hervorgerufenen, durch das Cytochromoxydasegift NaN_3 beeinflußten Reizplasmolyse von Bacteriastrum delicatulum beweisen Bestimmungen der Vakuolenviscosität (welche statt mit zunehmender Kontraktion zu wachsen, um 11—17% sinkt) und Messungen des ζ-Potentials (welches keine statistisch zu sichernde Änderungen ergibt), daß weder Permeabilitätsänderungen des Protoplasten noch echte Lösungsvorgänge an der Vakuole mitwirken; auch die Annahme der Abgabe gelöster Stoffe durch die Vakuole entbehrt jeglicher Wahrscheinlichkeit. Vielmehr muß

geschlossen werden, daß weniger die Wasserbindung in der Vakuole als der Aufnahmemechanismus beeinflußt wird, wobei die Atmung höchstens über den Energiestoffwechsel der Zelle beteiligt sein wird. Die Reaktion dürfte eine Schutzfunktion durch Aktivitätsminderung bei Plasmolyse bis zur Anpassung an das neue Milieu darstellen.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Nowotny, A.-Budapest, **Die Verhinderung der Isoagglutinationsfähigkeit des menschlichen Serums durch Ionenaustauscher.** (Naturwiss. **42,** 635, 1955). (½ S.)

Das einen hohen Titer zeigende Anti-B-Serum verliert die Isoagglutination nach Fließen über Amberlit. Die gemessenen physiko-chemischen Konstanten sind der papierelektrophoretisch bestimmte Anteil der verschiedenen Globuline, der Brechungskoeffizient der benutzten Harze, die relative Viscosität und der osmotische Druck. Die Denaturierung der Serum-Isoagglutinine scheint nach weiteren Versuchen auf einer irreversiblen, durch die Ionenaustauscher verursachten pH-Verschiebung zu beruhen.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Pfeiffer, H. H.-Bremen, **Quantitative Versuche über das Fadenziehvermögen von Fibroblasten.** (Protoplasma **45,** 157, 1955). (7 S.)

Interferometrische Kontrolle der Eintauchtiefe der beim Ausziehen der Fäden benutzten Capillaren, menstroskopische Messungen der Fließelastizität und kompensatorische der Doppelbrechung ergeben maximale Fadenlänge bei mittleren Ausziehgeschwindigkeiten, mittlerer Viskosität und mittleren Werten der Fließelastizität; mit wachsender Fadenlänge nimmt, wie erwartet, die Doppelbrechung zu.

(Autorreferat)

Amelunxen, F.-Münster, **Beobachtungen über die Entwicklung der Eiweißspindeln bei Cactaceen.** (Protoplasma **45,** 164, 1955). (9 S.)

Die in manchen Opuntia-Arten aus vorkommenden Granula sich entwickelnden schleifenförmigen Gebilde sind zufolge polarisationsoptischer Befunde aus vertikal zu ihrer Längsachse gerichteten Stäbchen aufgebaut.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Höfler, K. und H. Schindler-Wien, **Volle und leere Zellsäfte bei Algen.** (Protoplasma **45,** 173, 1955). (21 S.)

Mit neutraler oder alkalischer Acridinorangelösung nehmen volle Zellsäfte eine grüne, leere eine rote Fluoreszenzfärbung an; in ersteren wird der Farbstoff unter Lösungsspeicherung chemisch gebunden, die letzteren lassen Farbbasenmolekeln im undissoziierten, lipoidlöslichen Zustande aus dem Farbbade durch das Plasma in die Vakuole permeieren, d. h. dort im sauren Zellsaft dissoziieren. Beispiele zeigen weitere Teste für die Unterscheidung: Metachromasie, Vitalentfärbung leerer Zellsäfte durch NH_3, hohe Lage der Färbeschwelle in pH-abgestufter Farbbadreihe bei leeren und niedrige bei vollen Zellsäften, Nichtfärbbarkeit leerer Zellsäfte durch Farbstoffe mit niedriger Dissoziationskonstante und Allgemeinkontraktion der Zellen mit leeren Zellsäften. Gelegentlich kann der Charakter des Zellsaftes bei einer Art wechseln.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Amelunxen, F.-Münster, **Über die Strukturanalyse der Eiweißspindeln der Cactaceae.** (Protoplasma **45,** 228, 1955). (13 S.)

Beim Quellen trennt sich von den in Granulaschnüre übergehenden Fibrillen eine isotrope, quellbare, interfibrilläre Substanz, die nach Fixieren mit $n/_{10}$ Jodjodkaliumlösung auch in der Färbbarkeit unterschieden werden kann. Nach den Elektronenmikrogrammen entstehen aus submikroskopischen, aus Einzelfäden aufgebauten Fibrillen durch Parallelaggregation lichtmikroskopische Fibrillenbündel (Ähnlichkeit der Spindelteile und Einzelfäden mit entsprechenden Virusstrukturen). In der Arbeit werden zahlreiche Messungsergebnisse mitgeteilt.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Stubbe, W. und D. v. Wettstein-Köln bzw. Stockholm, **Zur Struktur erblich verschiedener Chloroplasten von Oenothera.** (Protoplasma **45,** 241, 1955). (9½ S.)

Unterschiede in der submikroskopischen Organisation gegenüber andern Objekten betreffen neben quantitativen Verhältnissen (Größe der Grana, Zahl der Lamellen) die gegenseitige Lage von Stroma und Granaschichten. Eine gelbgrüne Mutante zeigt jung die gut differenzierte Struktur, später durch Quellung und Hypertrophie der granulären Substanz zerstörte Plastiden (ähnlich anscheinend eine Weißmutante).

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Weibull, C.-Uppsala, **Die Lokalisation einer Permeabilitätsschranke in den Zellen von Bacillus megaterium.** (Expt. Cell Res. **9,** 139, 1955). (9 S.)

Mittels Bestimmung der Verhältnisse von Gesamt volumen/Gesamt-Trockengewicht der Zellen und Volumen des Protoplasmas/Gesamt-Trockengewicht desselben wird für die Bakterienzelle die Permeabilität für Phosphate, Rohrzucker, Diphosphorpyridinnucleotid und Urethan ermittelt. Die Befunde werden am besten gedeutet mit den Annahmen einer Permeabilitätsschranke an der Plasmaoberfläche und der Durchlässigkeit der Zellwände.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Weibull, C.-Uppsala, **Osmotische Eigenschaften von Protoplasten des Bacillus megaterium.** (Expt. Cell Res. **9,** 294, 1955). (11 S.)

Die Protoplasten werden dargestellt durch Behandlung der in Polyäthylenglykol oder Rohrzucker suspendierten Bakterien mit Lysozym. Die Bestimmungen des Plasmolyse- (genauer wohl: des Plasmorrhyse-) Grades in Funktion des osmotischen Druckes der Medien beweisen das Vorkommen einer Permeabilitätsschranke gegen das Außenmedium und informieren über den „nicht-lösenden Raum" der Protoplasten.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Lu, K. H. und T. Winnick-Iowa City/Iowa (USA), **Die Bedeutung der Nucleinsäure und freien Nucleotide im Hühnchenembryonalextrakt auf das Wachstum von Herzfibroblasten.** (Expt. Cell Res. **9,** 502, 1955). (8 S.)

Fraktionierung des Hühnchen-Embryonalextrakts und Dowexsäulenpapierchromatographie führen zum Nachweis einer Reihe verschiedener Nucleotide, von denen 10 identifiziert werden; diese müssen eine doppelte Bedeutung haben, nämlich in Enzymsystemen vorkommen und Bausteine für Polynucleotidmolekeln bilden. H. H. Pfeiffer (Bremen)

Takami, T.-Suginama-ku/Tokyo (Japan), **Untersuchungen über die Dotterzelle von Bombyx mori, IV. Granularfärbung in eiweißartigen Dotterkugeln.** (Expt. Cell Res. **9,** 568, 1955). (4 S.)

Die Färbung mit Neutralrot ist außer vom ph und der Konzentration der Lösungsmedien auch von dem innerzelligen Wasserbindungsvermögen der Kolloidteilchen abhängig.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Kurata, Y. und A. Mukawa-Kanazawa (Japan), **Das Formaldehydvorkommen während der Embryonalentwicklung des Frosches.** (Expt. Cell Res. **9,** 588, 1955). (1¾ S.)

Papierchromatographisch wird Glycin als einzige freie Aminosäure nachgewiesen; die Lösung wird zuvor mit Trichloressigsäure enteiweißt, neutralisiert, durchlüftet und nach Malpress und Morrison (Nature **164,** 963, 1949) mit Pyridin behandelt.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Singer, S. J. u. D. H. Campbell-New Haven, **Physical Chemical Studies of Soluble Antigen-Antibody Complexes. III. Thermodynamics of the Reaction between Bovine Serum Albumin and its Rabbit Antibodies** (Physikalisch-chemische Untersuchungen von löslichen Antigen-Antikörper-Komplexen. III. Thermodynamik der Reaktion zwischen Rinderserum-Albumin und seinen Kaninchen-Antikörpern. (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 3499, 1955). (5¼ S.)

Lösungen von Komplexen zwischen Rinderserum-Albumin (als Antigen) und seinen Kaninchenantikörpern wurden Elektrophorese und Ultrazentrifugierung unterworfen. Aus diesen Versuchen ließ sich die Gleichgewichtskonzentration von nicht-kombiniertem Antigen (= Ag) in einer gegebenen Lösung von bekanntem Gesamtgehalt an Antigen und Anti-Körper (= Ak) bestimmen. Dieses Ergebnis wurde herangezogen, um mit Hilfe der Goldberg-Theorie für folgende Reaktion die Gleichgewichtskonstante zu ermitteln: $Ag + AgAk \rightleftharpoons (Ag)_2Ak$; $K = (2{,}5 \pm 0{,}5) \times 10^4$; $\Delta F^\circ = -5{,}5 \pm 0{,}2$ kcal, $\Delta H^\circ = 0 \pm 2$ kcal und $\Delta S^\circ = +20 \pm 8$ Clausius (für Veronalpuffer $p_H = 8{,}5$ bei 0°). Die Bedeutung dieser thermodynamischen Parameter wird eingehend diskutiert.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Singer, S. J. u. D. H. Campbell-New Haven, **Physical Chemical Studies of Soluble Antibody Complexes. IV. The Effect of p_H on the Reaction between Bovine Serum Albumin and its Rabbit Antibodies** (Physikalisch-chemische Untersuchungen von löslichen Antikörper-Komplexen. IV. Der p_H-Einfluß auf die Reaktion zwischen Rinderserum-Albumin und seinen Kaninchen-Antikörpern). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 3504, 1955). (6¾ S.)

Lösungen der löslichen Komplexe zwischen Rinderserum-Albumin als Antigen (= Ag) und seinen Kaninchen-Antikörpern (= Ak) wurden im p_H-Intervall 7,5 bis 2,4 der Ultrazentrifugierung und im p_H-Intervall 7,5 bis 5,0, sowie bei $p_H = 2{,}4$ der Elektrophorese unterworfen. Während die Verteilung der Spezies in den Lösungen offensichtlich zwischen $p_H = 7{,}5$ und 4,5 nicht wesentlich schwankt, tritt im Intervall zwischen 4,5 und 3,0 deutliche Dissoziation der Komplexe auf. Die Gleichgewichtskonstanten K für die Reaktion $Ag + Ak \rightleftharpoons AgAk$ lassen sich als Funktion des p_H-Wertes berechnen. Die p_H-Abhängigkeit von K deutet stark auf Beteiligung einer einzelnen Carboxylgruppe an jeder Ag-Ak-Kombination in diesem System hin. Die Annahme, daß nur eine einzige geladene Gruppe spezifisch wirkt, ist eine Schlußfolgerung aus der relativ geringen Größe des reaktionsfähigen Bezirkes in diesen großen Molekülen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Singer, S. J. u. D. H. Campbell-New Haven, **Physical Chemical Studies of Soluble Antigen-Antibody Complexes. V. Thermodynamics of the Reaction between Ovalbumin and its Rabbit Antibodies** (Physikalisch-chemische Untersuchungen von löslichen Antigen-Antikörper-Komplexen. V. Thermodynamik der Reaktion zwischen Ovalbumin und seinen Kaninchen-Antikörpern). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4851, 1955). (4 S.)

Lösungen löslicher Komplexe zwischen Ovalbumin (als Antigen) und dessen Kaninchen-Antikörpern wurden durch Ultrazentrifugierung und Elektrophorese untersucht. Dabei gelang es, die Gleichgewichtskonzentration des freien Antigens (= Ag) in einer vorgegebenen Lösung mit bekanntem Gesamtgehalt an Antigen, wie auch Antikörpern (= Ak) zu bestimmen. Bei Anwendung der Goldberg-Theorie konnten die Daten unter Voraussetzung einer Reaktion $Ag + AgAk \rightleftharpoons (Ag)_2Ak$ in Veronal-Kochsalz-Puffer ($p_H = 8{,}5$) folgendermaßen bestimmt werden: $K = (3{,}1 \pm 0{,}5) \times 10^4$, $\Delta F^\circ = 5{,}6 \pm 0{,}2$ kcal/Mol, $\Delta H^\circ = 0 \pm 2$ kcal/Mol und $\Delta S^\circ = +20 \pm 8$ Clausius. Diese Daten weichen nur wenig von solchen ab, die früher für das Anti-Rinderserum-Albumin gefunden wurden. Diese Beobachtung ist ein wichtiger Hinweis dafür, daß der Reaktionsmechanismus zwischen vielen (oder allen?) natürlichen Proteinantigenen und ihren Antikörpern wahrscheinlich grundsätzlich sehr ähnlich verläuft.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Singer, S. J., L. Eggmann u. D. H. Campbell-New Haven, **Physical Chemical Studies of Soluble Antigen-Antibody Complexes. VI. The Effect of p_H on the Reaction between Ovalbumin and its Rabbit Antibodies** (Physikalisch-chemische Untersuchungen von löslichen Antigen-Antikörper-Komplexen. VI. p_H-Einfluß auf die Reaktion zwischen Ovalbumin und seinen Kaninchen-Antikörpern). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4855, 1955). (2½ S.)

Lösungen verschiedener Acidität ($p_H = 2{,}7$—$7{,}5$) von Komplexen zwischen Ovalbumin und seinen Kaninchen-Antikörpern (= Ak) wurden der Ultrazentrifugierung unterworfen. Im p_H-Bereich zwischen 4,5 und 3,0 war sehr starke Dissoziation der Komplexe zu beobachten. Für die Reaktion: $Ag + Ak \rightleftharpoons AgAk$ konnte die Gleichgewichtskonstante berechnet werden. Die p_H-Abhängigkeit von K läßt stark vermuten, daß an jeder Ag-Ak-Bindung nur eine einzige ionisierte Carboxylgruppe beteiligt ist. Das Kaninchen-Antiovalbumin-System verhält sich ziemlich analog dem früher untersuchten Anti-Rinderserumalbumin-System.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Stanić, M.-Zagreb, **Concentration and Purification of Diphteria Toxoid by Means of Sulphosalicylic Acid for the Preparation of Diphtheria-Prophylactic** (Das Konzentrieren und die Reinigung des Diphtherie-Toxoids mittels Sulfosalycilsäure zur Erzeugung des Impfstoffs gegen Diphtherie). (Arhiv kem. **27,** 97, 1955). (9½ S.)

Das Diphtherie-Toxoid wurde mit der 25—50%ig Sulfosalycilsäure bei $p_H \sim 3{,}5$ gefällt und zentrifugiert. Der in Wasser unlösliche Niederschlag wird in 2%-Ammoniak gelöst und bei $p_H \sim 7{,}5$—$7{,}8$ dialysiert. Weitere Reinigung erfolgt durch Aussalzen mit Ammoniumsulfat. Das so erhaltene Präparat wird am Aluminiumsulfat, das nach Holt vorbereitet ist, adsorbiert. Das fertige Produkt enthielt 30 Lf/ml, sowie 10 mg $AlPO_4$/ml und entspricht allen Forderungen, die an einen guten Diphtherie-Impfstoff gestellt werden.

E. Matijević (Zagreb)

3. Grenzflächenerscheinungen

b) Grenzflächenspannung und Adsorption

Reiner, E., K. F. Schulz und B. Težak-Zagreb, **Influence of Dilution upon Cation Exchange Equilibrium** (Der Einfluß der Verdünnung auf das Ionenaustausch-Gleichgewicht). (Arhiv kem. **27,** 93, 1955). (3½ S.)

Es wurden die Ionenaustausch-Gleichgewichte im „Batch"-System untersucht um festzustellen wie sich die Verteilung der Ionen zwischen den Ionenaustauschern und der Lösung mit der Verdünnung der Lösung ändert. Die Versuche wurden mit Amberlite IR-120 ausgeführt. Untersucht waren folgende Ionenpaare: K^+-H^+, Mg^{++}-Ca^{++}, Ca^{++}-H^+, Ba^{++}-H^+, Ce^{+++}-H^+ und La^{+++}-H^+. Es konnte festgestellt werden, daß mit Verdünnung diejenigen Ionen in die Harzphase übergehen, welche sich durch größere Affinität auszeichnen. Dieser Effekt kommt weit mehr zum Vorschein bei Ionen verschiedener Wertigkeit als bei den gleichwertigen Ionen.

E. Matijević (Zagreb)

Milićević, B. und S. Janković-Beograd, **Einfluß der Temperatur auf die Elutionseigenschaften der Lösungsmittel in der Papierchromatographie.** (Glasnik hem. društva **19,** 451, 1954). (4 S., serbisch mit englischer Zusammenfassung).

Es wurde der Einfluß der Temperatur im Intervall von 10—85° C auf die Elutionseigenschaften des Wassers geprüft. Als Adsorbens diente das Silikagel und als Adsorptiv die wässerige Lösung des Tropaeolins 00. Es hat sich gezeigt, daß mit der Erhöhung der Temperatur die Intensität des Eluierens wächst. Dies steht im Widerspruch zur Anschauung einiger anderer Autoren, welche festgestellt haben, daß die Intensität des Eluierens mit der Vergrößerung der Dielektrizitätskonstanten stärker wird. Wie bekannt nimmt die Dielektrizitätskonstante mit der Erhöhung der Temperatur ab.

E. Matijević (Zagreb)

Grubhofer, N. und L. Schleith-Heidelberg, **Über die Adsorption und Chromatographie schwach polarer Substanzen an Ionenaustauschern im nichtwäßrigen Medium.** (Naturwiss. **42,** 580, 1955). (⅝ S.)

Auf verschiedenes Adsorptionsverhalten etwa von Phenyl-, Thio-, s-Dimethyl- und a-Dimethylharnstoff, Acetamid und -anilid, wird die chromatographische Trennung gegründet. Als Solvens dient Methanol/Wasser 97 : 3, als Adsorptionssubstanz Dowex (gereinigt).

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Grubhofer, N.-Heidelberg, **Über die irreversible Adsorption von Farbstoffen an Ionenaustauschern.** (Naturwiss. **42,** 557, 1955). (⅝ S.)

Ireversible Anfärbung von stark oder weniger basischem oder saurem Dowex durch die hier gemessenen Mengen adsorbierter Indikator- und Redoxfarbstoffe.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Reichenberg, D. u. D. J. McCauley-Teddington, **Properties of Ion-Exchange Resins in Relation to Their Structure. Part VII. Cation-exchange Equilibria on Sulphonated Polystyrene Resins of Varying Degrees of Cross-Linking** (Die Eigenschaften von Ionenaustauscher-Harzen in Beziehung zu ihrer Struktur. Teil VII. Kationenaustauschgleichgewichte an sulfonierten Polystyrolharzen mit variierenden Vernetzungsgraden). (J. Chem. Soc. **1955,** 2741). (9 S.)

Die relativen Affinitäten von verschiedenen Paaren einwertiger Kationen zu Ionenaustauscher-Harzen aus monosulfonierten Polystyrolen mit verschiedenem Vernetzungsgrad wurden untersucht. Für alle möglichen Kombinationen der 4 Kationen H, Li, Na und K mit Harzen von 5, 10, 15 und 25% Divinylbenzolgehalt stellte sich eine natürliche Reihenfolge der Affinitätsgrade heraus: K > Na > H > Li. Umkehrungen der Affinität waren nur bei solchen Systemen zu beobachten, an denen Wasserstoff beteiligt war. Diese Effekte waren aber durch die Sulfonsäuregruppe bedingt und nicht durch die „Polyfunktionalität" der Harze. Es zeigte sich, daß die vereinfachte Theorie von Gregor (J. Amer. Chem. Soc. **73,** 643, 1951) die experimentellen Ergebnisse nicht befriedigend deuten kann. Deshalb wird vermutet, daß eine Weiterentwicklung dieser Theorie die statistische Variation der Vernetzung in den Austauscherharzen berücksichtigen müsse, wie auch die relative Leichtigkeit, mit der die Hydrathüllen der Ionen einige Wassermoleküle verlieren können.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Gregor, H. P., J. Belle und R. A. Marcus-Brooklyn, **Studies on Ion-exchange Resins. XIII. Selectivity Coefficients of Quaternary Base Anion-exchange Resins Toward Univalent Anions** (Untersuchungen an Ionenaustauscher-Harzen. XIII. Selektivitätskoeffizienten von quaternären Basen-Anionenaustauscher-Harzen gegen einwertige Anionen). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 2713, 1955). (6½ S.)

Die Selektivitätskoeffizienten eines quaternären Ammoniumbasen-Anionenaustauscherharzes gegen eine Reihe von einwertigen Anionen wurde untersucht. In manchen Systemen variierten die Selektivitätskoeffizienten nur wenig, in anderen dagegen stark mit der Zusammensetzung. Die theoretische Deutung der experimentellen Beobachtung wird versucht. Nur gering war der Temperatureinfluß auf den Verteilungskoeffizienten; die Konzentration der Lösung hatte bei hinreichender Verdünnung praktisch keinen Einfluß auf die Selektivität.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Watson, J. W. u. D. Parkinson-Birmingham, **Adsorption of Iodine and Bromine by Carbon Black** (Adsorption von Jod und Brom an Ruß). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1053, 1955). (9¼ S.)

Die Adsorption von Jod an einer Reihe von als Kautschukfüllstoffe verwendeten Rußarten wurde untersucht. Die adsorbierte Menge ist außer von Temperatur und Jodkonzentration von der Art des verwendeten Lösungsmittels abhängig. Aus wäßriger Lösung wird mehr adsorbiert als aus Lösung in Cyclohexan. Die (B.E.T.-)Oberflächengrößen können nicht direkt mit der Jodadsorption in Verbindung gebracht werden. Die Beziehungen zwischen den erhaltenen Isothermen und dem Gehalt der Rußarten an flüchtigem Material werden diskutiert. Desorption des Jod mit Thiosulfatlösung zeigt, daß keine Chemisorption auftritt. Die beobachtete Hysterese wird einer „aktivierten physikalischen Adsorption" zugeschrieben.

Die Adsorption von Brom aus wäßriger Lösung zeigt eine wesentlich stärkere Hysterese, die mindestens teilweise durch Substitution von Wasserstoff im flüchtigen Material des Rußes zu erklären ist. Die Bromierung hat nur geringe Wirkung auf die Eigenschaften des Rußes als Kautschukfüllstoff. Nimmt man an, das die bromierten Präparate „gesättigt" sind, so folgt daraus, daß der ungesättigte

Charakter der Rußarten für ihre Füllstoffeigenschaften ohne wesentliche Bedeutung ist.

W. Blumrich (Frankfurt/M.)

Pethica, B. A.-Birmingham, **The Thermodynamics of Monolayer Penetration at Constant Area. Part 1.** (Die Thermodynamik des Eindringens in monomolekulare Schichten bei konstanter Fläche. 1. Teil). (Trans. Far. Soc. **51,** 1402, 1955). (9½ S.)

Das Eindringen verschiedener Paraffinkettensalze mit Dodecylkette in monomolekulare Filme von Cholesterin wurde untersucht, indem in bekannter Weise das Salz in eine wäßrige Phase, auf der ein Cholesterinfilm gespreitet war, hineingebracht und die daraufhin erfolgende Zunahme des Spreitungsdruckes des auf konstanter Fläche gehaltenen Filmes gemessen wurde. Ausgedehntere Versuchsreihen wurden mit Natriumdodecylsulfat ausgeführt; hierbei wurde außer der Konzentration des Paraffinkettensalzes auch die Oberflächenkonzentration des Cholesterins variiert. Bei etwa 37,6 Å² pro Molekül Cholesterin hat das Eindringen ein Maximum. Auf die Ergebnisse wird die Gibbssche Adsorptionsgleichung angewandt. Sie enthält in diesem Fall ein Glied für den gespreiteten Film und eines für das eingedrungene Paraffinkettensalz. Unsicherheiten der Berechnung ergeben sich bei der Berücksichtigung der Oberflächenhydrolyse des Paraffinkettensalzes und der partiellen molaren Oberfläche des gespreiteten Filmes nach dem Eindringen. Diese Unsicherheiten können jedoch umgangen werden, wenn der gespreitete Film, wie das beim Cholesterin zutrifft, kondensiert ist, und wenn die wäßrige Phase einen nicht grenzflächenaktiven Elektrolyten in hinreichender Konzentration enthält. Unter diesen Voraussetzungen wurden die Oberflächenkonzentrationen des in die Filme eingedrungenen Natriumdodecylsulfats berechnet. Die Ergebnisse stehen mit einer einfachen geometrischen Modellvorstellung im Einklang.

H. Lange (Düsseldorf)

Spink, J. A. u. J. V. Sanders-Melbourne, **Soap Formation in Monomolecular Films on Aqueous Solutions** (Seifenbildung in monomolekularen Filmen auf wäßrigen Lösungen). (Trans. Far. Soc. **51,** 1154, 1955). (12 S.)

Die Π, A-Kurven (Π = Spreitungsdruck, A = Fläche pro Molekül) monomolekularer Filme von Stearinsäure auf wäßrigen Lösungen von Salzen mehrwertiger Metalle zeigen systematische Änderungen mit dem p_H-Wert, im Gegensatz zu Filmen von Stearylalkohol und Methylstearat. Der Flächenwert σ_0, bei dem ein deutlicher Druckanstieg beginnt, nimmt für Stearinsäure auf $CuCl_2$-Lösungen mit steigendem p_H-Wert erst ab, um bei einem bestimmten p_H-Wert, der von der $CuCl_2$-Konzentration abhängt, steil anzusteigen. Mikrobestimmungen des Kupfers in Filmen, die von der wäßrigen Unterlage abgetrennt wurden, weisen auf die Bildung von Kupferstearat hin. Aus der Änderung des p_H-Wertes, bei dem der plötzliche Anstieg von σ_0 erfolgt, mit der $CuCl_2$-Konzentration wird geschlossen, daß im Bereich des anfänglichen Abfalls von σ_0 Kupferdistearat, beim Anstieg jedoch basisches Kupferstearat gebildet wird. Bei Zink liegen ähnliche Verhältnisse vor wie bei Kupfer. Bei Calcium werden im untersuchten p_H-Bereich keine basischen Stearate gebildet. Bei Eisen und Aluminium liegen die Verhältnisse komplizierter.

H. Lange (Düsseldorf)

Ross, S. u. W. Winkler-Troy, N .Y., **On Physical Adsorption** (Über physikalische Adsorption), **VIII. Monolayer Adsorption of Argon and Nitrogen on Graphitized Carbon** (Einschicht-Adsorption von Argon und Stickstoff auf graphitiertem Kohlenstoff). (J. Coll. Sci. **10,** 319, 1955). (11 S.)

Die Adsorption von A und N_2 an graphiertem Ruß (P-33) wurde bei kleinen Drucken eingehend untersucht. Die aufgenommenen Isothermen zeigen, daß sich die adsorbierte Schicht bei Drucken bis ca. $4 \cdot 10^{-2}$ Torr wie ein zweidimensionales ideales Gas benimmt. Bei etwas höheren Drucken, bis ca. 0,2 Torr, lassen sich die Isothermen durch eine der van der Waals-Gleichung analoge Gleichung darstellen. Aus den Konstanten dieser Gleichung wurden die „kritischen Temperaturen" für die adsorbierten Schichten zu 62° K für A und 47° K für N_2 bestimmt. Oberhalb von ca. 50% Oberflächenbedeckung folgt die Adsorption der Langmuir-Gleichung, was als Adsorption eines beweglichen Filmes auf festliegenden, untereinander gleichwertigen Adsorptionszentren gedeutet wird. Dabei liegt auf der ursprünglichen Oberfläche schon ein regelmäßig angeordnetes Muster von adsorbierten Atomen (bei A wahrscheinlich hexagonale, bei N_2 kubische Anordnung).

Die auf Grund der Isothermen berechneten Adsorptionswärmen sind im wesentlichen in der gleichen Art von Bedeckungsgrad abhängig, wie es von Amberg, Spencer und Beebe (Can. J. Chem. **33,** 305, 1955) für Krypton am gleichen Adsorbens beobachtet wurde.

W. Blumrich (Frankfurt a. M.)

Ross, S. u. W. Winkler-Troy, N. Y., **On Physical Adsorption** (Über physikalische Adsorption). **IX. Sub-critical and Supracritical Adsorption Isotherms for Krypton Monolayers on Graphitized Carbon Black** (Adsorptionsisothermen oberhalb und unterhalb der kritischen Temperatur für monomolekulare Schichten von Krypton auf graphitiertem Ruß). (J. Coll. Sci. **10,** 330, 1955). (7½ S.). (Vergl. vorstehendes Referat).

Die kritische Temperatur für die Einschicht-Adsorption von Kr an graphitiertem Ruß (P-33) wurde zu 82° K bestimmt. Auch hier lassen sich die bei 77,1 und 90,1° K aufgenommenen Adsorptionsisothermen durch zweidimensionale Analoga der Gleichung für ideale Gase (bis $p/p_o = 0{,}1$), der van der Waals-Gleichung (bis $p/p_o = 0{,}5$) und durch die Langmuir-Gleichung (über 0,6) darstellen.

W. Blumrich (Frankfurt a. M.)

Miller, I. R.-Rehovot, Israel, **Properties of Polyelectrolyte Monolayers** (Über Eigenschaften der Oberflächenfilme von Polyelektrolyten). (J. Coll. Sci. **9,** 579, 1954). (12 S.)

Es wurden Monofilme von Polyvinylbenzoesäure (P. V. B. A.), Poly-o-vinylpyridin, Poly-p-vinylpyridin und Copolymere mit verschiedenen Verhältnissen von Vinylbenzoesäure (V. B. A.) und 2-Vinylpyridin (2-V. P.) untersucht. Das Oberflächenpotential und die Schub-Flächenisothermen der gespreiteten Polymeren sind bei konstanter Ionenstärke und verschiedenen p_H-Werten zwischen 2 und 10 gemessen worden.

Bei gleicher Oberflächenkonzentration lagen Schub und Oberflächenpotential beim Poly-4-vinylpyridin niedriger als die korrespondierenden Werte beim Poly-2-vinylpyridin. Dieses Ergebnis wird erklärt durch die Annahme, daß die Wahrscheinlichkeit für die trans-Konfiguration der Pyridinreste in der polymeren Kette größer ist als für die cis-Konfiguration. Die Annahme wird mit Hilfe der Helmholtz-

gleichung $\Delta V = 4\pi n\mu \cos\Theta$ diskutiert. Mit abnehmendem p_H-Wert des Substrates nimmt bei gleicher Fläche der Oberflächenschub ab und das Oberflächenpotential zu.

Von der Polyvinylbenzoesäure und den Copolymerisaten, hier in ihrer Eigenschaft als Polyampholyte diskutiert, werden interessante Zeiteffekte mitgeteilt, die für Hochpolymere aber auch schon früher berichtet wurden (z.B. Dervichian, F. H. Müller). Nach einer Flächenänderung stellt sich der zugehörige Gleichgewichtsschub erst nach Zeiten bis zu 1 Stunde endgültig ein. Die Zeiteffekte sollen nicht einfach erklärbar sein durch einen flächenhaften Umordnungsprozeß der Moleküle, sondern intramolekulare Bindungen (hier Wasserstoffbrücken) müssen gelöst worden, ehe sich die Filmmoleküle den veränderten Platzverhältnissen anpassen können. Die hierbei benötigte Aktivierungsenergie kann erst nach einer endlichen Zeit bereitgestellt worden sein.

Bei der P. V. B. A. zeigen die kleinen Flächenwerte, daß keine ideale Spreitung vorliegen kann, was wiederum durch van der Waalssche Kräfte und Wasserstoffbrücken innerhalb des Makromoleküls erklärt wird, die gegen die die Ausbreitung der Moleküle bewirkenden Kräfte verhältnismäßig groß sind.

Die Copolymeren des 2-V. P. und der V. B. A. liefern gut spreitende Filme in der p_H-Wert-Umgebung des isoelektrischen Punktes. Das Zahlenverhältnis der verschiedenen monomeren Reste zueinander bestimmt das Gleichgewicht zwischen den Assoziations- und den Spreitungskräften. Mit zunehmendem Gehalt der Copolymeren an V. B. A. Residuen nehmen auch die kontraktiven Kräfte zu, und die Schub-Flächenkurven der Copolymeren nähern sich der der reinen Polyvinylbenzoesäure.

F. Krum (Marburg/Lahn)

Hotta, H.-Osaka, Japan, **The Behavior of Linear Polymers at Interfaces** (Das Verhalten linearer Polymerer in Grenzflächen). (J. Coll. Sci. **9**, 504, 1954). (18 S.)

Die vorliegende Zusammenfassung einer Reihe von Arbeiten des Autors ist sicher einer der inhaltsreichsten Berichte über Grenzflächenfilme von synthetischen Polymeren. Die Schub-Flächenisothermen und Grenzflächenpotentiale wurden gemessen von folgenden Substanzen: Polyvinylacetat, Polyvinylstearat, Poly-N-vinylpyrrolidon, Polymethylmethacrylat, Polymethacrylsäure, Polycaproamid, Polyaethylenteraphthalat, Polyacrylnitril und Copolymere der Polymethacrylsäure und des Diaethylaminoaethylvinylaethers.

Außer dem Polyvinylacetat liefern alle untersuchten Polymeren kondensierte Filme in der Grenzschicht Wasser — Luft. In der Grenzschicht Oel — Wasser werden die unpolaren Molekülteile von der Oelphase absorbiert, so daß alle Polymeren außer dem Polyaethylenterephthalat und dem Polyacrylnitril in diesem Fall Filme vom expandierten Typ ergeben. Die kondensierten Filme haben konstante Oberflächenmomente bis zum Kollapspunkt, was auch bei den expandierten Filmen, die keinen Kollapspunkt besitzen, für größere Flächen bis zu einem gewissen Wert der Fall ist. Die Werte der Oberflächenmomente sind im wesentlichen bestimmt durch die Orientierung der C = O Doppelbindung im Molekül.

Bei den Untersuchungen in der Grenzfläche Öl-Wasser lassen sich die Ergebnisse unter dem Gesichtspunkt der Zustandsgleichung von Singer diskutieren. Danach muß man sich die Hauptketten der Makromoleküle aus Segmenten zu je 48 Atomen als statistisch-kinetische Einheiten zusammengesetzt denken.

Die Copolymeren als Ampholyte wurden auf Substraten mit verschiedenen p_H-Werten untersucht. Es zeigte sich, daß die Aminogruppen zu nicht mehr als 20 Molprozent ionisiert sein können.

Von großem Wert in dieser Arbeit sind für den Interessenten verschiedene tabellenartige Zusammenstellungen.

F. Krum (Marburg/Lahn)

c) Elektrische Grenzflächenerscheinungen

Rosenberg, T. und W. Wilbrandt-Bern, **Kinetik von chemischen Reaktionen umschlossener Membrantransporte.** (Expt. Cell Res. **9**, 49, 1955). (19 S.)

Es werden 4 kinetische Transporttypen für Durchtritt und Reaktion in Membranen unterschieden, je nach der Art, wie die Transportrate von den Substratkonzentrationen abhängt, und zwar gilt Typ I für Diffusionsbewegungen, bei II und IV wird die Geschwindigkeit für hohe Substratkonzentrationen konstant, und III wird gekennzeichnet durch Abhängigkeit von der späteren Substratkonzentration. Gezeigt wird, daß der bloße Niederschlag in der Membran bei einer chemischen Reaktion noch keinen neuen kinetischen Typ bedingt; daß bei niedrigen Stoffmengen alle Systeme dem Typ I folgen; daß die andern Typen sich aus der Teilnahme einer Trägersubstanz oder von Enzymmolekeln ergeben; daß Typ IV (Sättigungstyp höherer Ordnung) ganz besondere Bedingungen voraussetzt. Weitere Details in der Arbeit selber.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Ghosh, B. N.-Calcutta, **A Note on the Derivation of an Expression for the Evaluation of True ζ-Potential of Particles Forming a Diaphragm** (Bemerkung zur Ableitung des wahren ζ-Potentials der Teilchen, die eine Membran bilden). (J. Ind. Chem. Soc. **32**, 402, 1955). (1 S.)

In einer früheren Arbeit (J. Ind. Chem. Soc. **32**, 69, 1955) wurde ein Ausdruck abgeleitet für das Verhältnis des tatsächlichen ζ-Potentiales zum elektrokinetischen Potential, wie es sich aus der Smoluchowskischen Gleichung berechnen läßt. Darin tritt ein Faktor α auf, der größer als 1 ist. Die physikalische Bedeutung dieser Größe wird nunmehr dargelegt. Es wird gezeigt, daß folgende Beziehung gilt:

$$\alpha = \frac{\text{Oberfläche einer Pore der Länge } l}{\text{Oberfläche eines äquivalenten Kapillarröhrchens der Länge } l}$$

$$\alpha = \frac{\text{Oberfläche des Teilchens}}{\text{Oberfläche eines äquivalenten Kapillarröhrchens der Länge } l'}$$

Für eine Membran aus kugelförmigen Teilchen von gleichem Radius nimmt α bei dichtester Kugelpackung ungefähr den Wert 3,3 an.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

4. Kolloide Systeme

a) Dispersionen

Paine, H. H.-Johannesburg, **Electrophoresis in Copper Oxide Sols. Part 2. — Mobility Changes Due to Additions of KCl and $CuSO_4$** (Elektrophorese in

Kupferoxyd-Solen. Teil 2. — Änderungen der Beweglichkeit durch Zusatz von KCl und $CuSO_4$). (Trans. Far. Soc. **51,** 995, 1955). (14 S.)

Die elektrophoretische Beweglichkeit kolloider Teilchen ändert sich bei Elektrolytzusatz, was seine Ursache in der dabei erfolgten Änderung der Ladungen auf der Teilchenoberfläche haben kann oder auch in Veränderungen im Aufbau der die Einzelpartikel umgebenden Ionenwolke. Werden KCl oder $MgCl_2$ Kupferoxydsolen zugesetzt, so ist anscheinend die beobachtbare Verringerung der Beweglichkeit ganz auf die Verkleinerung des Durchmessers der Ionenwolke zurückzuführen. Bei Zugabe von $CuSO_4$ oder H_2SO_4 dagegen spielt die Verringerung der Teilchenladung die größere Rolle. Zur Feststellung des Ionisationszustandes der Flüssigkeit erwiesen sich Leitfähigkeitsmessungen als unumgänglich notwendig und ermöglichten so die Deutung der Ergebnisse der elektrophoretischen Messungen. Bei Anwendung der Transportmethode zur Beobachtung der Elektrophorese lassen sich Leitfähigkeitsmessungen durchführen, während die Teilchenwanderung fortschreitet. Bei der Deutung der KCl-Resultate durch die Elektrophorese-Theorie gelang die Ermittlung der Teilchenradien für die verschiedenen untersuchten Sole, und somit auch die Zahl der vorhandenen Teilchen und die Anteile der Einzelpartikeln an der Leitfähigkeit des jeweiligen Soles anzugeben.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Kratohvil, J. und B. Težak-Zagreb, **Methorics of the Precipitation Processes. XI. The Complex Solubility of Silver Halides and Silver Thiocyanate in Mixed Solvents** (Methorik der Fällungserscheinungen. XI. Die Komplexlöslichkeit der Silberhalogenide und des Silberrhodanids in gemischten Lösungsmitteln). (Arhiv kem. **26,** 243, 1954). (13 S.)

Es wurde die Komplexlöslichkeit des Silberchlorids, des Silberbromids, des Silberjodids und des Silberrhodanids in Lösungen der entsprechenden Halogenide bzw. in Alkalirhodanid-Lösungen in isodielektrischen Gemischen von Wasser-Methanol, Wasser-Äthanol und Wasser-Aceton tyndallometrisch bestimmt und mit den schon veröffentlichten Daten anderer Autoren verglichen. Die Komplexlöslichkeit der untersuchten schwerlöslichen Niederschläge vergrößert sich mit wachsender Konzentration des organischen Lösungsmittels im Fällungsmedium. In Wasser ist die Komplexlöslichkeit am niedrigsten. In Wasser-Methanol- und Wasser-Äthanol-Gemischen mit gleichen Dielektrizitätskonstanten verlaufen auch die Komplexlöslichkeitskurven fast vollkommen gleich. Die Komplexlöslichkeit in Wasser-Aceton-Gemischen, die isodielektrisch mit den Alkohollösungen sind, ist aber bedeutend größer. Für alle geprüften Systeme haben die Autoren die Stabilitätskonstante berechnet sowie die Formeln der gebildeten Komplexe aufgestellt. Die Ionenlöslichkeiten der untersuchten Niederschläge bei verschiedenen Dielektrizitätskonstanten, die für die Berechnung der Stabilitätskonstanten notwendig sind, wurden aus der Gleichung von Ricci und Davis (J. Am. Chem. Soc. **62,** 401, 1940) erhalten. Es hat sich gezeigt, daß die Stabilitätskonstante um so größer ist, je niedriger die Dielektrizitätskonstante wird. Die Unterschiede in der Komplexlöslichkeit der Silberhalogenide in verschiedenen Lösungsmitteln mit gleicher Dielektrizitätskonstante (z. B. Wasser-Aceton und Wasser-Methanol) werden durch verschiedene Ion-Dipol-Bindung erklärt.

E. Matijevič (Zagreb)

Kratohvil, J. und B. Težak-Zagreb, **Methorics of the Coagulation Processes. XII. The Influence of the Composition and the Properties of Solvent on the Coagulation of Negative Silver Halide Sols** (Methorik der Koagulationsprozesse. XII. Der Einfluß der Zusammensetzung und der Eigenschaften des Lösungsmittels auf die Koagulation der negativen Silberhalogenid-Sole). (Arhiv kem. **27,** 73, 1955). (18½ S.)

Sehr eingehend wurde die Elektrolytkoagulation der negativen Silberchlorid-, Silberbromid- und Silberjodid-Sole in statu nascendi in Wasser-Äthanol-, Wasser-Aceton-, Wasser-Dioxan und Wasser-Glycin-Lösungen untersucht. Als Koagulationselektrolyte wurden die Nitrate des Kaliums, Bariums und Lanthans gebraucht. Die Koagulationswerte wurden tyndallometrisch bestimmt, und zwar für verschiedene Überschüsse der potentialbestimmenden Ionen, sowie in Gemischen der Lösungsmittel verschiedener Zusammensetzung. Es hat sich gezeigt, daß in der Mehrzahl der untersuchten Systeme die Koagulationswerte desto niedriger werden, je kleiner die Dielektrizitätskonstante des Mediums ist, obwohl in einigen Fällen auch das Entgegengesetzte beobachtet werden konnte. Die Ergebnisse werden im Lichte der neueren Koagulationstheorien besprochen. Die Autoren haben festgestellt, daß man weder die Wo. Ostwaldsche noch die Derjaguin-Verwey-Overbeeksche Theorie erfolgreich zur Erklärung der Erscheinungen anwenden kann. Eine enge Beziehung besteht aber zwischen den Koagulationswerten der verschiedenwertigen Gegenionen und der kritischen Entfernung (d_c), die aus der Bjerrumschen Gleichung für die Bildung der Ionenpaare berechnet werden kann. In den meisten Fällen zeigt sich eine lineare Abhängigkeit der d_c-Werte von den Logarithmen der Koagulationswerte. Zuletzt sind auch andere Faktoren kurz besprochen, welche außer der Dielektrizitätskonstante noch in gemischten Lösungsmitteln von Einfluß sein könnten.

E. Matijević (Zagreb)

Herak, J. und B. Težak-Zagreb, **Methorics of the Coagulation Processes. XI. Coagulation Effect of Potassium Succinate, Potassium Fumarate and Potassium Maleate on Positive Silver Bromide Sol** (Methorik der Koagulationsprozesse. XI. Koagulationseffekte des Kaliumsuccinats, des Kaliumfumarats und des Kaliummaleats auf positiven Silberbromid-Solen). (Arhiv kem. **27,** 49, 1955). (4 S.)

Es wurden die Koagulationswerte der Succinat-, Fumarat- und Maleat-Ionen für positive Silberbromid-Sole in statu nascendi tyndallometrisch bestimmt. Die Abhängigkeit der kritischen Koagulationskonzentrationen dieser zweiwertigen Ionen von der Konzentration der potentialbestimmenden Ionen (Ag^+) zeigt — wenn graphisch dargestellt — analogen Kurvenverlauf wie das schon früher geprüfte Sulfation. Die Reihenfolge der Koagulationswirkungen der untersuchten organischen Ionen hängt von der Löslichkeit der Verbindung „Potentialbestimmendes Ion -Gegenion" ab. Eingehend wurde der Einfluß der pH-Änderung im Fällungsmedium verfolgt. Die Koagulationswerte liegen um so höher, je niedriger die pH-Werte sind. Dies läßt sich mit der Verschiebung des Assoziations-Dissoziations-Gleichgewichte des Gegenions erklären.

E. Matijević (Zagreb)

Herak, M. J., M. M. Herak, B. Težak und J. Kratohvil-Zagreb, **A Note on the Preparation and Optical Properties of Monodispersed Lead Iodate**

Hydrosols (Über die Darstellung und die optischen Eigenschaften der monodispersen Bleijodat-Sole). (Arhiv kem. **27,** 117, 1955). (3 S.)

Monodisperse Bleijodat-Sole können leicht dargestellt werden, wenn eine verdünnte Kaliumjodat-Lösung (0,001—0,003 normal) mit dem gleichen Volumen einer Bleinitrat-Lösung, annähernd gleicher Konzentration, versetzt wird. Solche Sole zeigen schon eine Minute nach dem Vermischen der Fällungskomponenten sehr intensive Tyndall-Spektren. Die Sole sind nicht stabil, können aber durch Zusatz von Gelatine (0,1—1%) wesentlich stabiler gemacht werden. Auch das Filtrieren der Sole durch einfaches Filterpapier stabilisiert sie ausgezeichnet. Die Ursache dieses Vorganges ist nicht aufgeklärt. Jedenfalls sind die optischen Eigenschaften sehr von der Art des Mischens der Fällungslösungen abhängig. Es zeigen sich immer Tyndall-Spektren, jedoch verschiedener Intensität. Die Größe der Bleijodat-Teilchen war ≈ 800 mμ.

E. Matijević (Zagreb)

c) Aerosole und Schäume

Drozin, Vadim G.-New York, **The Electrical Dispersion of Liquids as Aerosols.** (J. Coll. Sci. **10,** 158, 1955). (7 S.)

Die Untersuchung befaßt sich mit der Zerstäubung verschiedener Flüssigkeiten unter dem Einfluß starker elektrostatischer Felder. Theoretische und experimentelle Ergebnisse zeigen, daß die Dispersionsfähigkeit eine Funktion der Dielektrizitätskonstanten und des Krümmungsradius der Flüssigkeit in dem Kapillarrohr ist. Unpolare organische Flüssigkeiten (Toluol, Xylol, Tetrachlorkohlenstoff u. a.) mit kleiner Dielektrizitätskonstanten lassen sich nicht fein zerstäuben.

H.-W. Georgii (Frankfurt a. M.)

Steiger, A., **Graphische Auswertung von Messungen der Teilchengröße an Aerosolerzeugern.** (Z. Aerosolforschg. **4,** 51, 1955). (6 S.)

Der Verfasser diskutiert die verschiedenen Möglichkeiten der graphischen Darstellung von Teilchengrößenspektren in Hinblick auf ihre Zweckmäßigkeit. Es wird der Darstellung in Summenkurven gegenüber der in Häufigkeitskurven der Vorzug gegeben. Durch die Wahl eines logarithmischen Abszissenmaßstabes (Abszisse: Teilchendurchmesser, Ordinate: Häufigkeit) erhält man im allgemeinen eine symmetrische Verteilungsfunktion. Bei Darstellung der Größenverteilung in einem Wahrscheinlichkeitsnetz werden logarithmische Gaußverteilungen als Gerade wiedergegeben und auf diese Weise besonders ausgezeichnet.

H. W. Georgii (Frankfurt a. M.)

d) Assoziationskolloide

Brudney, N. und L. Saunders-London, **A Study by the Gouy Interference Method of the Diffusion in Water of Potassium Laurate** (Untersuchung der Diffusion von Kaliumlaurat in Wasser nach der Gouyschen Interferenzmethode). (J. Chem. Soc. 2916, 1955). (5½ S.)

Der Diffusionskoeffizient von Kaliumlaurat in salzfreier wäßriger Lösung bleibt bis zur kritischen Mizellbildungskonzentration (CMC) konstant, fällt oberhalb derselben zunächst stark ab und steigt bei noch höheren Konzentrationen wieder bis zu einem annähernd konstanten Endwert an. Unter der Annahme, daß der Diffusionskoeffizient im Minimum den Mizellen zugeordnet ist, und daß die Mizellen kugelförmig sind, wird eine Aggregationszahl von 52,3 für die Mizellen erhalten. Unter Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf das Gleichgewicht zwischen Mizellen und Einzelionen können dann die Diffusionskoeffizienten für den Konzentrationsbereich zwischen der CMC und dem Minimum theoretisch berechnet werden; sie stimmen gut mit den gemessenen Werten überein. Der Anstieg des Diffusionskoeffizienten oberhalb des Minimums kann entweder durch einen Übergang in eine andere Mizellenform oder durch einen auf die Gegenionen zurückzuführenden Effekt erklärt werden.

H. Lange (Düsseldorf)

Singleterry, C. R.-Washington, **Micelle Formation and Solubilization in Nonaqueous Solvents** (Mizellbildung und Solubilisation in nichtwäßrigen Lösungsmitteln). (J. Am. Oil Chem. Soc. **32,** 446, 1955). (6¼ S.)

Seifenmizellen in nichtwäßrigen Lösungsmitteln unterscheiden sich grundlegend von Mizellen in Wasser: Ihre polaren Gruppen sind nach innen gerichtet, sie sind undissoziiert und daher elektrisch neutral; ihre Größe ist nur durch geometrische Bedingungen begrenzt; die Mizellbildungsenergie wird von der Wechselwirkung zwischen den im Kern der Mizelle vereinigten polaren Gruppen geliefert. Die bisherigen Ergebnisse über die Größe und Gestalt der Mizellen sowie über die kritische Mizellbildungskonzentration werden zusammgestellt. Die Eigenschaften der Mizellen können durch geringe Mengen von Wasser, Säuren oder Stoffen mit Gruppen, die zur Wasserstoffbrückenbindung befähigt sind, stark geändert werden. Die Mizellen in nichtwäßrigen Lösungsmitteln können verschiedenartige Stoffe, die in dem Lösungsmittel als solchem unlöslich sind, solubilisieren. Die Solubilisation von Säuren spielt beim Korrosionsschutz eine Rolle.

H. Lange (Düsseldorf)

5. Makromolekulare Substanzen

a) Natürliche Makromoleküle (Proteine, Kohlehydrate, Nucleinsäuren, Kautschuk)

Marx, M.-Mainz, **Viskosimetrische Molekulargewichtsbestimmung von Cellulose in Kupfer-Aethylendiamin** (Makromol. Chem. **16,** 157, 1955). (20 S.)

Entgegen den Angaben in ausländischen Arbeiten wird die Viskositätszahl (bzw. Grenzviskositätszahl) von Zellulose in Kupferäthylendiamin („Cuën") weniger als in Cuoxam von dem Kupfergehalt der Lösung und von der Zusammensetzung des Komplexes beeinflußt. Das Verhältnis der Viskositätszahlen des polymeranalogen Zellulosenitrats in Aceton und der zugehörigen Zellulose in Cuën beträgt 1.83; man ist nunmehr in der Lage, die Viskositätszahlen in Cuën in Polymerisationsgrade umzurechnen. Bei Chinagras und Flachs (sehr hohe Polymerisationsgrade) werden Abweichungen gefunden. Es werden Messungen mit der Ultrazentrifuge angekündigt. Die Gleichung von Schulz und Blaschke gilt auch für Cuën-Lösungen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Dale, W. M. u. C. Russell-Manchester, **Action des rayonnements ionisants sur catalase en présence de cystéine, cystine et glutathion** (Einwirkung ionisierender Strahlen auf Katalase bei Gegenwart von Cystein, Cystin und Glutathion). (J. chim. phys. **52,** 621, 1955). (4½ S.)

Ziel der Untersuchungen war die Klärung der Frage, ob Cystein Katalase vor der Einwirkung ionisierender Strahlen schützt oder nicht. Bei p_H = 7,4 in Phosphatpuffer war deutliche Schutzwirkung festzustellen, die in Übereinstimmung mit der Rolle steht, die diese Aminosäure bei anderen Systemen spielt. Diese Beobachtung ist ein wesentlicher Hinweis dafür, daß die aktiven Zwischenkörper oxydierende Radikale sind, da Cystein sehr leicht zu Cystin aufoxydiert wird. Deshalb scheint es wahrscheinlicher, daß Katalase durch Strahlung unter Erzeugung von oxydierenden Radikalen inaktiviert wird, nicht aber durch die Beteiligung von H-Atomen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Foster, J. F. u. J. Tsi Yang-Lafayette, Ind., **Effect of Temperature on the Intrinsic Viscosity and Optical Rotation of Bovine Plasma Albumin in Acid Media** (Einfluß der Temperatur auf Eigenviskosität und optische Rotation von Rinderplasma-Albumin in saurem Medium). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 3895, 1955). (6 S.)

Schon früher konnte gezeigt werden, daß Rinderserum-Albumin eine plötzliche Strukturänderung bei Raumtemperatur erfährt, wenn der p_H-Wert von etwa = 4 seiner wäßrigen Lösungen unterschritten wird. Dabei nehmen Eigenviskosität und Laevorotation stark zu, was von den einzelnen Autoren vorwiegend durch einen „alles oder nichts"-Übergang aus einer kompakten in gestreckte Form gedeutet wird. Nunmehr wurden Untersuchungen im Temperaturintervall zwischen 2 und 80° durchgeführt, um die thermodynamischen Parameter zu bestimmen. Bei Temperaturerhöhung verschiebt sich das Gleichgewicht zur gestreckten Form, aber der Effekt ist nicht stark und die Deutung der Resultate wird durch zwei Erscheinungen erschwert: die Temperaturabhängigkeit verschwindet unterhalb 20° und oberhalb 40° tritt langsam eine irreversible Änderung ein. Diese Denaturierung ist charakterisiert durch starke Abnahme der Eigenviskosität vom Betrage der gequollenen Form, wobei aber die optische Rotation konstant bleibt. Durch Lichtstreuungsuntersuchungen ließ sich zeigen, daß dieser Effekt primär nicht auf Hydrolyse oder Aggregation zurückzuführen ist. Hier liegt keine einfache Reaktion 1. Ordnung vor. Man vermutet, daß die irreversible Änderung primär über die kompakte Form verläuft, so daß man die gestreckte Form bei niedrigem p_H-Wert als reversibel „geschützte" Struktur betrachten kann.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Bonet-Maury, P. und F. Patti, **Effets des rayonnements ionisants sur la catalase** (Die Einwirkungen ionisierender Strahlen auf Katalase). (J. chim. phys. **52**, 617, 1955). (3¼ S.)

Drei verschiedene Präparate von Rinderleber-Katalase (Herkunft und angewandte Reinigungsmethoden waren unterschiedlich) wurden in Phosphatpufferlösung (p_H = 7,0) bei 20° C der Einwirkung von Röntgenstrahlen ausgesetzt, wobei folgende Ergebnisse erzielt werden konnten: Elektrophoretisch gereinigte Katalase war durch Röntgenstrahlen viel schwieriger zu inaktivieren als die beiden übrigen Präparate, bei denen die Inaktivierungskurven und UV-Spektren einander sehr ähnlich waren. Die Strahlungsempfindlichkeit der verschiedenen Katalasen änderte sich nicht bei Sauerstoffausschluß. In allen Fällen war deutlich ein weiteres Absinken der Aktivität nach Aussetzen der Strahlung zu beobachten.

Die experimentellen Feststellungen lassen sich zugunsten des Radikales OH, bzw. seiner oxydierten Derivate, deuten, das ein wesentliches Glied bei der Strahlungsinaktivierung der Katalase sein muß. Demgegenüber erscheint eine Beteiligung des Radikales H, wie sie von Fossberg angenommen wurde, wenig wahrscheinlich.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Moacanin, J., V. F. Felicetta, W. Haller u. J. L. McCarthy-Seattle, **Lignin. VI. Molecular Weights of Lignin Sulfonates by Light Scattering** (Lignin. VI. Molekulargewichte von Ligninsulfonaten durch Lichtstreuung). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 3470, 1955). (6 S.)

Schierlingholz (Tsuga heterophylla) wurde mit einer Lösung aus Natriumbisulfit und schwefliger Säure behandelt, um die Ligninsulfonate in wäßriger Lösung zu gewinnen. Letztere wurde gründlich dialysiert, und die nichtdialysierbaren Ligninsulfonate blieben zurück. Durch Umfällung erfolgte ihre Trennung in eine Anzahl von Fraktionen. Diese wurden dann charakterisiert durch die Aufnahme der Adsorptionsspektren im ultravioletten Bereich, ihr Absorptionsvermögen und die Diffusionskoeffizienten. Bei einigen Ligninsulfonaten wurden Lichtstreuungsmessungen durchgeführt und die Molekulargewichte bestimmt (Massenmittelwerte). Der Zusammenhang zwischen Molekulargewichten und Diffusionskoeffizienten wird durch die Annahme gedeutet, daß die Ligninmoleküle in Lösung als nichtstarre Ketten vorliegen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Kratky, O. u. B. Paletta-Graz, **Größe und Gestalt der Molekel von Gamma-Globulin.** (Angew. Chem. **67**, 602, 1955). (1²/₃ S.)

Kratky, O. u. H. Sembach-Graz, **Röntgenkleinwinkelmessungen an Cellulose** (Angew. Chem. **67**, 603, 1955). (2¾ S.)

Die Röntgenkleinwinkelmethode wurde zur Gestaltsbestimmung von Gamma-Globulin (elliptische Zylinder) und der Mizellen der nativen Cellulose (bändchenförmig) angewandt. Da sich für native und regenerierte Cellulose praktisch die gleichen Mizelldimensionen ergaben, wird vermutet, daß die nativen Mizellen bei der Viskoseherstellung überhaupt nicht aufgelöst werden.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Anderegg, J. W., W. W. Beeman, S. Shulman u. P. Kaesberg-Madison, **An Investigation of the Size, Shape and Hydration of Serum Albumin by Small-angle X-Ray Scattering** (Untersuchung von Größe, Gestalt und Hydratation von Serum-Albumin durch Röntgen-Kleinwinkelstreuung). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 2927, 1955). (10¹/₃ S.)

Lösungen von Rinderserum-Albumin und menschlichem Mercaptalbumin (letzteres in monomerer und dimerer Form) wurden durch Röntgen-Kleinwinkelstreuung untersucht. Die Meßdaten gestatteten die Bestimmung des Drehradius jedes Moleküls und konnten zur Ermittlung von Gestalt und Hydratation herangezogen werden. Die Beträge der Drehradien waren: 29,8 Å für Rinderserumalbumin, 31,0 Å für monomeres und 37,2 Å für dimeres menschliches Mercaptalbumin. Bei Voraussetzung eines Rotationsellipsoides als Gestaltsmodell ergibt sich ein Achsenverhältnis von $(3,5)^{-1}$ für die abgeflachte Form, was in guter Übereinstimmung mit der Streuungskurve steht. Wird dieser Wert mit bekannten Daten von Rinderserum-Albumin verglichen, so würde dies eine innere Hydratation von 0,37 und eine äußere von 0,11 g Wasser pro Gramm Protein bedeuten. Jedoch

steht das Rotationsellipsoid im Widerspruch mit den Resultaten bei Anwendung der Braggschen Methode an menschlichem Serum-Albumin. Modelle, die der Kleinwinkelstreuung, wie auch der Braggschen Methode gerecht werden, sind modifizierte rechtwinklige Prismen mit den Dimensionen 106 × 21,5 × 50 [Å]^3 ohne innere Hydratation, sowie ein rechtwinkliges Parallelepiped mit den Dimensionen 82,5 × 27,5 × 63 [Å]^3, wobei die innere Hydratation 0,59 betragen würde. Gegenwärtig ist unmöglich zu entscheiden, welches Modell den tatsächlichen Verhältnissen am besten gerecht wird. Zwischen den betrachteten Modellen besteht weitgehende Ähnlichkeit. Die Korrekturfaktoren, die durch die apparative Anordnung, wie auch die interpartikularen Interferenzeffekte bedingt sind, werden eingehend diskutiert.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Tinoko, I. jr.-Madison, **The Conversion of Fibrinogen to Fibrin. XVI. Electrical Birefringence of Fibrinogen and Activated Fibrinogen** (Die Umwandlung von Fibrinogen in Fibrin. XVI. Elektrische Doppelbrechung von Fibrinogen und aktiviertem Fibrinogen). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 3476, 1955). (4½ S.)

Die elektrische Doppelbrechung von Fibrinogen und aktiviertem Fibrinogen wurde im p_H-Intervall 6 bis 10 in einem Harnstoff-Wasser-Glyzerin-Medium bestimmt bei Anwendung einer von Benoit entwickelten Meßmethodik. Der Effekt wurde als Photo-Multiplier-Signal auf dem Schirme eines Oszillographen aufgenommen. Aus den gemessenen Kerr-Koeffizienten und dem Kurvenverlauf bei Zu- und Abnahme der Doppelbrechung konnten die Dipolmomente und Rotations-Diffusionskoeffizienten der Moleküle bestimmt werden. Der mittlere Wert für letztere Größe betrug 36,000 sec^{-1}, was in befriedigender Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Messungen der Strömungsdoppelbrechung steht. Bei Berechnung nach der Benoit-Theorie ergab sich der Wert Null für das Dipolmoment von Fibrinogen im p_H-Bereich zwischen 6 und 7, stieg dann an und sank nach Durchlauf eines Maximums in Höhe von 500 D (bei p_H = 8,5) schließlich mit zunehmendem p_H-Wert wieder ab. Die Kerr-Koeffizienten (und damit die Dipolmomente) waren empfindlich gegenüber kleinen Ionenmengen, die nach der Dialyse noch in der Proteinlösung verblieben; ein Anstieg in der Elektrolytkonzentration verursachte eine Abnahme des berechneten Dipolmomentes. Bei aktiviertem Fibrinogen war das Dipolmoment größer als bei gewöhnlichem Fibrinogen, wobei der Unterschied vom p_H-Wert abhing. Als maximaler Anstieg des Dipolmomentes bei der Aktivierung wurde 110 D festgestellt. Dieser Unterschied, zusammen mit der Tatsache, daß etwa 10 Ladungen bei der Aktivierung verloren gehen, ist ein deutlicher Hinweis dafür, daß die Fibrinogenaktivierung an einer Stelle nahe dem Symmetriezentrum des Moleküls erfolgt.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Halla, F. u. W. R. Ruston-Brüssel, **Leitfähigkeitsanomalien bei Huminsäure-Solen.** (Z. Elektrochem. **59,** 525, 1955). (5½ S.)

Auf Grund von Leitfähigkeits- und p_H-Bestimmungen wurde angenommen, daß innerhalb des Mizellgerüstes von Polyelektrolyten ein zusätzlicher Leitungsmechanismus zur freien Ionenbewegung im Lösungsmittel hinzutritt. Mittels konduktometrischer und potentiometrischer Messungen wurden die elektrolytische Dissoziation, die Adsorption und die Austauscherwirkung bei Huminsäuren als Modellstanzen nachgewiesen. Die erzielten Ergebnisse werden eingehend diskutiert.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Wassermann, A.-London, **Viscosimetric Investigation into the Influence of p_H and Ionic Strength on Molecular Shape of a Structural Muscle Protein** (Viskosimetrische Untersuchung des Einflusses von p_H-Wert und Ionenstärke auf die Molekülgestalt eines Muskel-Skleroproteins). (Recueil **74,** 976, 1955). (5 S.)

Die beschriebenen Ergebnisse von Viskositätsmessungen bei Actomyosinlösungen lassen sich nicht durch eine reversible Polymerisationsreaktion erklären. Mehr Erfolg zeitigt hier die Annahme, daß in verdünnten Lösungen bewegliche Proteinketten vorliegen, deren Gestalt von p_H-Wert und Ionenstärke des Lösungsmittels abhängt. Der mittlere Abstand der Kettenenden der Actomyosinmoleküle wurde größenordnungsmäßig bestimmt.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Bro, P., S. J. Singer und J. M. Sturtevant-New Haven, **The Sedimentation Behavior of Bovine Serum Albumin in Acid Solution** (Das Sedimentationsverhalten von Rinderserum-Albumin in saurer Lösung). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4924, 1955). (1 S.)

In etwa 1%igen Lösungen von Rinderserum-Albumin wurde die Abhängigkeit der Sedimentationskonstanten vom p_H-Wert untersucht, um die Ursache der exothermen Reaktion zu ergründen, die bei geringen p_H-Werten zu beobachten ist. Bei etwa p_H = 3,0 zeigen die entsprechenden Kurven stets einen Wendepunkt, und es liegt kein Hinweis hierfür vor, daß ihre Neigungen in der Nähe des isoelektrischen Punktes auf Null abfallen würden. außerdem sind die Änderungen der Sedimentationskonstanten reversibel. Die Differenz zwischen der isoelektrischen Sedimentationskonstanten und den beobachteten Werten bei niedrigem p_H, wie auch die Form der Kurven deuten auf eine reversible Strukturänderung im Rinderserumalbuminmolekül in saurer Lösung hin. Mit solchen reversiblen Strukturumlagerungen scheint die endotherme Reaktion des RSA verknüpft zu sein, während erst weitere Untersuchungen klären können, ob die exotherme Reaktion durch Aggregatbildung zu erklären ist.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Horovic, A., R. Stamenković und V. Dragović-Belgrad, **Beitrag zur Kenntnis der Celluloseäther. IV. Die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von dem Substitutionsgrad der wässerigen Carboxymethylcellulose-Lösungen.** (Glasnik hem. društva **20,** 95, 1955). (14 S., serbisch mit englischer Zusammenfassung).

Es wurde die elektrische Leitfähigkeit der wässerigen Carboxymethylcellulose-Lösungen bei verschiedenen Substitutionsgraden (0,12—0,69) dieses Cellulosederivats gemessen. Die Messungen wurden in Lösungen verschiedener Konzentrationen (0,04—0,001 molar) ausgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß die Leitfähigkeit fast kontinuierlich mit der zunehmenden Anzahl der Substituenten abnimmt. Nach den Autoren hängt die elektrische Leitfähigkeit sehr wahrscheinlich von der Zahl der freien nicht substituierten Hydroxylgruppen ab. Um dies zu bestätigen, sind auch Messungen der Leitfähigkeit der Carboxymethylcellulose in Wasser-Äthanol-Gemischen, die 10, 20, 30 oder 40 Vol-% Alkohol enthielten, aus-

geführt. Die elektrische Leitfähigkeit in Äthanol-Lösungen nimmt mit dem wachsenden Äthanolgehalt bei allen Substitutionsgraden ab.

E. Matijević (Zagreb)

Nissan, A. H.-Leeds, **The Role of the Hydrogen Bond in the Rheological Behavior of Cellulose Sheets** (Die Rolle der Wasserstoffbrücke beim rheologischen Verhalten von Cellulose in Plattenform (Papier)). (Text. Res. J. **25**, 780, 1955). (9 S.)

Untersucht wird Zellstoff, der zu Fibrillen aufgeschlagen und aus wäßriger Aufschlemmung abfiltriert worden ist, wodurch sich ein zweidimensionales plattenförmiges Gebilde mit einem gewissen Zusammenhalt gebildet hat. Aus dem Kraft-Dehnungsverhalten wird bezüglich der zwischenmolekularen Kräfte (Wasserstoffbrücken) geschlossen, daß das Anziehungspotential umgekehrt proportional der 18. Potenz der zwischenmolekularen Abstände ist, während das Abstoßungspotential umgekehrt proportional der 36. Potenz ist. Zur Stützung dieser unwahrscheinlich hohen Potenzen wird auf spektroskopische Befunde hingewiesen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Kleinert, T. N. und V. Moessmer-Lenzing, **Heterogeneous Degradation of Cellulose. IV. Mild Hydrolytic Degradation of Cotton and Wood Pulp** (Heterogener Abbau von Cellulose. IV. Schonender hydrolytischer Abbau von Baumwolle und Zellstoff). (Text. Res. J. **25**, 778, 1955). (2 S.)

Wird ein Netzmittel verwendet (Igepon), so wird der Abbau von Rohbaumwolle bei Einwirkung von 0,1 n Salzsäure anfänglich beschleunigt, wobei die Trockenreißfestigkeit etwas mehr als die Naßfstigkeit abnimmt, so daß die relative Naßfestigkeit auf 110% steigt. Der Abbau vollzieht sich bei gereinigter Baumwoll-Linters langsamer als bei ungereinigter, besonders langsam erfolgt er bei einem alkalisch gereinigten Fichtenzellstoff.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Chene, M., A. M. Ayroud und S. Sangenis, **Sur la determination de la viscosité intrinsique d'hemicelluloses** (Über die Bestimmung der (Grenz-) Viskositätszahl von Hemizellulose). (Bull. Soc. Chim. France (1955) 1207. (5½ S.)

Die Bestimmung der Grenzviskositätszahl in Kupferäthylendiaminlösung wie auch in 10%iger Natronlauge wurde sowohl bei einer durch alkalische Extraktion (mit verschieden starker Lauge) unterschiedlich gereinigten Holzzellulose wie auch bei der aus dem Präparat isolierten Hemizellulose vorgenommen. In allen Fällen besteht der von der Martinschen Gleichung geforderte lineare Zusammenhang zwischen der logarithmischen Viskositätszahl (inhärenten Viskosität) und der Konzentration, auch in den Fällen, in welchen die Viskositätszahl keinen linearen Verlauf aufweist (z. B. bei Hemizellulosen in 2%iger Konzentration in Kupferäthylendiamin). Es kann daher aus der Neigung der Geraden die Grenzviskositätszahl (Intrinsic-Viskosität) ermittelt werden. Die Grenzviskositätszahl in Kupferäthylendiamin und in 10%iger Natronlauge stehen in einem nahezu konstanten Verhältnis.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

b) Synthetische Makromoleküle

Seitzer, W. H. und A. V. Tobolsky-Princeton, **The Interaction of β-Particles with Organic Liquids in the Presence of Vinyl Monomers** (Die Wechselwirkung von β-Teilchen mit organischen Flüssigkeiten in Gegenwart von Vinyl-Monomeren). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 2687, 1955). (5½ S.)

Den von einer Gleichgewichtsmischung aus ^{90}Sr- und ^{90}Y-Chloriden ausgesandten β-Strahlen wurden Lösungen mit verschiedener Konzentration von Styrol oder Acrylsäuremethylester in Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Äthylbromid, Äthyljodid, Benzol, Toluol, Cyklohexan, Aceton und Dioxan ausgesetzt. Die Wirkung der Strahlen ließ sich durch die von den entstandenen Bruchstücken ausgelöste Polymerisation beobachten. Mit einem β-Spektrometer wurden die Spektren bei verschiedenen Absorberdicken gemessen und daraus die mittlere Energie der Teilchen als Funktion der Absorberdicken errechnet.

Weiterhin wurden Lösungen der Monomeren in Gemischen aus Benzol und Tetrachlorkohlenstoff untersucht. In orientierenden Versuchen ist der Einfluß von Wasser auf die Experimente festgestellt worden, wobei nur Monomerlösungen in wasserhaltigem Dioxan Effekte zeigten.

Von der Theorie für die homogene, durch Radikale angeregte Vinylpolymerisation ausgehend, leiten die Autoren eine Formel ab, in die der Absorptionskoeffizient eingeht. Diese gestattet es, die Geschwindigkeit der Anregung von Polymerketten aus der experimentell bestimmten Menge des in der Zeiteinheit gebildeten Polymeren zu berechnen. Zur Anwendung der abgeleiteten Gleichungen auf Mehrkomponentensysteme wird die Annahme gemacht, daß die Wechselwirkung von β-Teilchen mit irgend einer Komponenten von den anderen Komponenten unabhängig ist.

Die Anzahl der Radikalkettenanreger, die in den verschiedenen organischen Lösungsmitteln durch je 100 eV absorbierter Energie erzeugt werden, wird berechnet.

A. Giller (Wiesbaden)

Philpotts, A. R., D. C. Evans u. N. Sheppard-Cambridge, **The Infra-Red Spectra and Structure of Some Polymers of Formaldehyde** (Das Infrarotspektrum und die Struktur einiger Formaldehyd-Polymerer). (Trans. Far. Soc. **51**, 1051, 1955). (4¾ S.)

Es wurden die U-Rotspektren von einem Tieftemperaturpolyoxymethylen (bei flüss. Luft) (I), normales Polyoxymethylen (II), Paraformaldehyd (III) und Formaldehyd (IV) aufgenommen. Die Diskussion der bei Zimmertemperatur aufgenommenen Spektren zeigt, daß bei den Polymeren eine Polyoxymethylen-Struktur vorliegt, beim niedrigmolekularen II treten noch zusätzliche OH-Endgruppen auf. Die Polymerketten haben jedoch selbst im kristallisierten Zustand keine gestreckte Zickzack-Paraffin-Struktur, sondern infolge der Dipole in der Kette eine spiralige Gestalt, in der jede Windung aus 2-CH_2-O-Gruppen besteht.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Bywater, S.-Ottawa, **Photosensitized Polymerisation of Methyl-Methacrylate in Dilute Solution above 100° C** (Photosensibilisierte Polymerisation von Methylmethacrylat in verdünnter Lösung bei 100° C). (Trans. Far. Soc. **51**, 1267, 1955). (6 S.)

Polymethylmethacrylat wird aus einer Lösung in o-Dichlorbenzol mit Benzoin als Sensibilisator im Bereich von 100—150° mit Hilfe von UV-Licht ($\lambda > 3000$ A) polymerisiert. Nach etwa 10 Stunden stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Polymeren und Monomeren ein, das nur von der Temperatur, aber nicht von der Anfangskonzentration abhängig ist, da bei höheren Temperaturen Ketten-Auf- und Abbau etwa gleich schnell verlaufen. Die genauen Gleichgewichtskonzentrationen werden graphisch er-

mittelt, und aus ihrer Temperaturabhängigkeit errechnet sich für die Polymerisationsreaktion

$$\Delta H_{lc} = -\ 13{,}4 \text{ kcal/Mol}$$
$$\Delta H_{ss} = -\ 12{,}9 \text{ kcal/Mol}$$
$$\Delta S_{lc} = -\ 28{,}2 \text{ cal/Mol Grad}$$
$$\Delta S_{ss} = -\ 29{,}5 \text{ cal/Mol Grad}$$

Der Index *lc* bedeutet eine einmolare Lösung, deren Aktivität ungleich eins ist, der Index *ss*, daß die Aktivität gleich eins gesetzt ist.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Cernia, E. u. S. Ciampa, **Beitrag zur Konzentrationsabhängigkeit der Viskositätszahl verdünnter Lösungen.** (Makromol. Chem. **16**, 177, 1955). (6 S.)

Im Konzentrationsbereich von 0,2—2 g/L bei 25° C werden die $\eta_{sp}/c - c$ Kurven von Polyvinylchlorid in Cyclohexanon bestimmt. Die Werte der bei 50° polymerisierten und wahrscheinlich verzweigten Substanz mit $M_n = 51200$ fallen zu niedrigen Konzentrationen hin ab. Die bei -10° polymerisierten und daher sicherlich unverzweigten Proben ($M_n = 46300$ 103900) zeigen innerhalb des Meßbereiches keine Abweichung von linearen Verhalten.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Okuyama, M.-Osaka, **Der Ultraschallabbau langkettiger Moleküle und der Mechanismus der Kavitation II.** (Z. Elektrochem. **59**, 565, 1955). (14 S.)

Der Abbau des gelösten Polystyrols durch Ultraschall zu gleichlangen Bruchstücken wird mit Hilfe eines Schnurmodells behandelt. Der Abbau geschieht nicht durch ein Zerreißen, sondern durch inner- und zwischenmolekulares Zusammentreffen der Ketten, wie kinetische Untersuchungen zeigen.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Ivin, K. J.-Leeds, **The Equilibrium between Methyl Methacrylat and its Polymer** (Das Gleichgewicht Methyl-Methacrylat-Polymer). (Trans. Far. Soc. **51**, 1273, 1955). ($6^2/_3$ S.)

Es wird kinetisch der Gleichgewichtsdruck von Methylmethacrylat über seinem Polymeren bei Einstrahlung von UV-Licht im Bereich von 96—142° C untersucht. Es errechnet sich für die Reaktion: Monomer-Polymer

$$S_{lc} = -\ 27{,}8 \pm 1{,}3 \text{ cal/Mol Grad},$$
$$H_{lc} = -\ 13{,}5 \pm 0{,}5 \text{ kcal/Mol}.$$

Das stimmt gut mit dem experimentell gefundenen Wert bei 70°

$$H_{70\,lc} = -13{,}0 \text{ kcal/Mol überein.}$$

Ferner wurde beobachtet, daß sich weniger Monomeres aus altem Polymeren, als aus frisch gebildeten entwickelt. Es wird darauf zurückgeführt, daß sich in diesem noch mehr Doppelbindungen befinden. Die dp/dt-Kurve ändert ihre Steigung nach dem Durchgang durch den Gleichgewichtsdruck Null, was mit Diffusionseffekten erklärt werden kann. Schließlich wird aus dem Verhalten des Systems nach dem Abschalten des Lichtes auf das Vorhandensein langlebiger Radikalketten geschlossen, die dann noch weiter reagieren und sich dann paarweise gegenseitig abbrechen.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Bevington, J. C.-Birmingham, **The Sensitized Polymerisation of Styrene. The Rate and Efficiency of Initiation** (Die sensibilisierte Polymerisation von Styrol. Die Geschwindigkeit und Wirksamkeit der Anregung). (Trans. Far. Soc. **51**, 1392, 1955). (6 S.)

Die Geschwindigkeit und Wirksamkeit wird untersucht, mit der die Polymerisation bei 60° von in Benzol gelöstem Monostyrol ($c = 0{,}015 - 6{,}17$ Mol/Liter) durch ^{14}C markiertes Azoisobutyronitril ($c = 0{,}1 - 1$ g/L) angeregt wird. Die Wirksamkeit des Initiators ist ca. 60 %. Die Anregungsgeschwindigkeit und die Wirksamkeit sind praktisch unabhängig von der Anfangskonzentration des Monomeren, ausgenommen wenn sie sehr niedrig ist, weil sich dann die gebildeten Radikale rekombinieren können. Bei 0,04 Mol/Liter Monomeren ist die Wirksamkeit nur 33%. Die Zersetzungsgeschwindigkeit des Initiators ist $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ sec^{-1}.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Hunter, M. J. u. S. L. Lommerford, **Interactions of Neutral Amino Acids with Human Serum Albumin and γ-Globulin** (Wechselwirkungen neutraler Aminosäuren mit menschlichem Serum-Albumin und γ-Globulin). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 4857, 1955). (3 S.)

Serumalbumin und γ-Globulin vom Menschen wurden gegen einen 10-fachen Überschuß von C^{14}-markierten Aminosäuren, wie Glykokoll, Leucin und Phenylalanin, dialysiert und die Radioaktivität von Proteinlösung und Dialysat gemessen. Unter den Versuchsbedingungen war dabei keine Bindung von Aminosäuren durch Protein festzustellen. Eine entsprechende Arbeitstechnik wurde für die Analyse von Proteinlösungen entwickelt, die C^{14}-markierte Aminosäuren enthalten.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Tinoco, I., jr.-New Haven, **The Dynamic Electrical Birefringence of Rigid Macromolecules** (Die dynamische elektrische Doppelbrechung von starren Makromolekülen). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 4486, 1955). ($2^1/_2$ S.)

Die Benoitsche Theorie (Ann. Phys. **6**, 561, 1951) wurde erweitert, um auch den Einfluß der transversalen Komponente des permanenten Dipolmomentes zu erfassen. Das effektive orientierende Feld, das auf den permanenten Dipol wirkt, wurde dabei explizit betrachtet. Ebenfalls fand der Beitrag der Protonenpolarisierbarkeit zum induzierten Dipolmoment, wie er von Kirkwood und Shumaker (Proc. Nat. Acad. Sci. **38**, 855, 1952) eingeführt wurde, Berücksichtigung. Eine neue Interpretation der Benoitschen Messungen der elektrischen Doppelbrechung bei Nukleinsäuren wird dargelegt.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Kotliar, A. H. u. H. Morawetz-Brooklyn, **Chelation of Copper II with Polyacrylic and Polymethacrylic Acid** (Chelatbildung von Kupfer-II mit Polyacryl- und Polymethacrylsäure). (J. Amer. Chem. Soc. **77**, 3692, 1955). (3 S.)

Durch Vergleich von Titrationsdaten, Absorptionsspektren und Dialysengleichgewichten wurde die Bindung von Kupfer-II-Ionen durch Polyacryl- und Polymethacrylsäure untersucht. Der Umfang der Bindung des zweiwertigen Kupfers läßt sich nicht aus der Verschiebung der Titrationskurven berechnen, ohne daß man bestimmte Annahmen über die Art des gebildeten Chelates macht. Spektroskopisch läßt sich feststellen, daß nur ein einziges Chelat vorliegt, das wahrscheinlich Kohlenwasserstoffe an das Kupfer-II-Ion gebunden enthält. Dieser Befund ändert sich nicht, wenn die Bedingungen in weitem Intervall verändert werden. Mit verdünnten Lösungen der Polymeren lassen sich Messungen der Dialysengleichgewichte durchführen, wenn die Mengenverhältnisse zwischen polymerem Anteil und Kupfer-

II-Ionen groß sind. Daraus ergibt sich ein genaues Bild über die Abhängigkeit der Chelatbildung von elektrostatischen Faktoren, Konzentration der Polymeren und Dichte der Liganden im einzelnen Makromolekül.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

F. W. Billmeyer, Jr. u. C. B. de Than, **Dissymmetry of Molecular Light Scattering in Polymethyl Methacrylates** (Dissymmetrie der molekularen Lichtstreuung in Polymethyl-Methacrylaten). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 4763, 1955). (4 S.)

Eine neuartige Lichtstreuungsapparatur wurde entwickelt mit dem Ziele, die Nachteile der bisherigen handelsüblichen Anordnungen hinsichtlich Empfindlichkeit, Ausschluß von „falschem" Streulicht, Winkelauflösungsvermögen, den optischen Verhältnissen, Bedienung und Verwendbarkeit bei höheren Temperaturen im wesentlichen zu umgehen. Besonders hingewiesen sei auf die ausgewählte Küvettenform (zylindrisch mit ebenem Eintrittsfenster für das Primärlicht und schwarzem Glasblock zur Vermeidung von Reflexionen, sowie Temperiermantel). Die Temperaturkontrolle wird durch ein Thermoelement innerhalb der Zelle und Steuerung durch ein Elektronenrelais erreicht. Das Indikator-Instrument für das Streulicht (ein Sekundärelektronenvervielfacher) wird durch einen Synchronmotor um die Streukammer bewegt. Die Lage der Streuwinkel läßt sich auf dem Papierstreifen eines Registriergerätes mit Hilfe der Zeitschreibung angeben. Zusätzlich werden in bestimmten Zeitabständen Ausschläge durch Schaltkontakte ausgelöst, die Anfang und Ende eines Winkeldiagrammes angeben.

Diese Apparatur wurde zur Untersuchung der molekularen Eigenschaften von Polymethyl-methacrylaten mit Molekulargewichten zwischen 35,000 und 10 Millionen verwendet. Die durch Viskositätsmessungen ermittelten Molekulargewichte in Butanon ($[\eta] = 6{,}8 \times 10^{-5}M^{0{,}72}$) und Aceton ($[\eta] = 7{,}5 \times 10^{-5}M^{0{,}72}$) stimmen innerhalb, der Fehlergrenzen mit den zur Verfügung stehenden Literaturwerten überein. Analoge Messungen in Chloroform und Äthylen-Dichlorid weichen von den Ergebnissen anderer Autoren ab, was hauptsächlich auf die Unterlassung von Scherungskorrekturen zurückzuführen sein dürfte. Hochmolekulare Polymethacrylate mit breiter Molekulargewichtsverteilung zeigten bei den Lichtstreuungsmessungen gebogene Zimm-Diagramme, was in der Polydispersität begründet liegt. Sie wurden ausgewertet zur Ermittlung von $\bar{r}_z$, $\bar{r}_n$ (z- und Zahlenmittelwerte der Moleküldurchmesser), sowie des Gewichts- (jedoch nicht des Zahlen-) Mittelwertes des Molekulargewichtes.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Henglein, F. A., R. Lang und K. Scheinost, **Über Polyborylformale und Polyborsäuresilylester.** (Makromol. Chem. **15,** 177, 1955).

Bei der Umsetzung von Methylenglykol-diacetat mit Borsäuretriäthylester bei 120° erhielten die Autoren Polymere, deren Zusammensetzung je nach den Mengenverhältnissen der Ausgangsstoffe und der Art des Katalysators etwas schwankte. Um die Reaktion zu Ende zu führen, mußte bis zu 200 h erhitzt und das entstehende Äthylacetat aus dem Gleichgewicht abdestilliert werden. Als Katalysatoren kamen Natriumäthylat und Chlorwasserstoff zur Anwendung. Die erhaltenen Polyborylformale werden von heißem Wasser zu Borsäure und Polyoxymethylen hydrolisiert. Auch beim Erwärmen auf 150° im Hochvakuum erfolgt Zersetzung unter Abgabe von Formaldehyd. Es hinterbleibt eine uneinheitliche, schwammige und spröde Substanz, die zum Teil aus B_2O_3 besteht. Die Analyse zeigt 20—26% Bor und 0.65—1.4% CH_2O. In ähnlicher Weise wurden aus Dimethyl-diacetoxysilan und Borsäuretriäthylester Polyborsäuresilylester erhalten. Es handelt sich um viskose Öle bzw. hochviskose plastische Massen, die in ihren physikalischen Eigenschaften gewisse Ähnlichkeiten mit den Silikonen haben (kleiner Temperaturkoeffizient der Viskosität, „hüpfender Kitt"!). Gegen Hydrolyse sind sie empfindlich, Alkali spaltet rascher als Säuren, wie aus dem Estercharakter der Si-O-Bindung zu erwarten war. Substanzen, deren Analyse ein regelmäßiges Bauprinzip erkennen ließe, sind nicht erhalten worden und dürften auf diesem Wege auch kaum zu erhalten sein.

E. Benzing (Marburg/L.)

Edelmann, K.-Berlin, **Die absolute vollviskosimetrische Molekulargewichtsbestimmung von Hochpolymeren.** (Kautschuk und Gummi **8,** 14 WT, 1955). (7½ S.)

Ausgehend von den theoretischen Untersuchungen Umstätters über die Strukturviskosität wird aus der Viskositäts-Temperaturfunktion, einer genauen Viskositätstitration und aus der Fließkurve einer strukturviskosen Lösung des hochpolymeren Materials mit Hilfe einer angegebenen Formel das Molekulargewicht der Substanz ermittelt. Die zugrunde liegenden Überlegungen für diese Methode, die praktische Ausführung der Messungen und speziell dabei die erörterten graphischen Auswertungsverfahren für die drei erforderlichen Bestimmungsgrößen der Gleichung werden ausführlich diskutiert.

Darüberhinaus soll die Umstättersche Darstellung der Fließkurven in einem Gaußschen Summennetz als logarithmische Funktion die Möglichkeit zur Beurteilung der Polymolekularität des Produktes bieten und eine zahlenmäßige Erfassung gestatten.

Die vorgeschlagene Methode wird am Beispiele von Lösungen nitrierter Cellulose in Butylacetat, von Kautschuklösungen in Toluol und solchen von Polyacrylnitril in Dimethylformamid diskutiert. Vergleiche mit den nach Staudinger ermittelten Molgewichten zeigen, daß bei den Cellulosen gute Übereinstimmung der Werte erzielt wird, was beim Naturkautschuk nur größenordnungsmäßig zutrifft. Die nach dieser Methode für Polyacrylnitril stärker von den Staudingerschen Werten abweichenden Molgewichte sind empirisch korrigierbar. Eine Molgewichtsbestimmung dauert auf diese Weise etwa eine Woche. Leider fehlt eine geschlossene Fehlerabschätzung. In der anschließenden Diskussion werden besonders apparative und experimentelle Einzelheiten besprochen.

K. Jäckel (Marburg/L.)

6. Experimentelle Methodik

a) Methoden und Geräte

Kinzel, H.-Wien, **Ein einfaches Mikrokolorimeter.** (Protoplasma **45,** 280, 1955). (4 S.)

Das hier in Bau und Handhabung geschilderte Instrument wird vor Untersuchung vitalgefärbter Zellen mit Farbstofflösungen bekannter Konzentration in einer Zählkammer geeicht und an der Eichkurve der Skalenwert je µ Schichtdicke des Objekts für die einzelnen Konzentrationen bestimmt. Gegenüber Apparaten, welche mit monochromatischem Lichte arbeiten, wie dem vom Ref. benutzten Instrument Bereks (Leitz), können Fehlmessungen

infolge Metachromasie besser ausgeschlossen werden. Zum Unterschied von letzterem Instrument ist die Einrichtung auch zu Messungen von Fluoreszenzintensitäten verwendbar.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Krüger-Thiemer, E.-Kiel, **Ein Verfahren für elektronenmikroskopische Massendickemessungen an nichtkristallinen Objekten.** (Z. wiss. Mikrosk. **62,** 444, 1955). (6 S.)

Bei konstanter Einstellung und in geometrischer Progression abgestufter Expositionszeit werden elektronenmikroskopische Serienaufnahmen hergestellt, durch gemeinsame Entwicklung benachbarter Bilder identische Gradation und Teilbilder gewährleistet, geometrisch entsprechende Folien- und Objektstellen photometriert und durch Einzeichnen der Schwärzungswerte in ein Koordinatensystem mit logarithmischer Abszisse (Zeitachse) und arithmetisch oder logarithmisch eingeteilter Ordinate (Schwärzungsachse) direkt die relative Massendicke, d. i. das Produkt aus mittlerer Objektdichte und Objektdicke in Strahlrichtung, für beliebige Negativschwärzung bei konstanten abszissenparallelem Abstand zwischen Folien- und Objektpunkt erhalten. Die Strahlstromstärke wird durch Wehnelt-Vorspannung ebenso wie die Strahlspannung konstant gehalten, die Negativschwärzung wird mit Schnellphotometer II Zeiß bestimmt, und die elektronenmikroskopischen Aufnahmen werden mit Siemens ÜM 100 c gewonnen. Schwierigkeiten bei genauer Einstellung identischer Bildstellen werden durch Profilmessungen in geringen Abständen überwunden. Gezeigt werden graphische Auswertung einer Serienaufnahme und als Beispiel eine von 26 Profilaufnahmen. Bei Einsetzen der neuerdings von F. Lenz mitgeteilten numerischen Werte der Aufhellungsdicke wird die Dichte von Mykobakteriengranula in der erwarteten Größenordnung gefunden.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Brockes, A., M. Knoch und H. König-Darmstadt, **Veränderungen organischer Präparate im Elektronenmikroskop als Kriterium für die Objektbelastung.** (Z. wiss. Mikrosk. **62,** 450, 1955). (15 S.)

Die Untersuchungen beschränken sich auf Veränderungen durch ionisierende Wirkungen bei der Elektronenbestrahlung. Das beschriebene Instrumentarium gestattet, Veränderungen der Stromdichte durch Änderungen des Spulenstroms der Kondensorspule und die Ablesung der gleichstromverstärkten Elektronenströme an einem Zeigerinstrument zu bestimmen. Die Messungen erfolgen bei konstantem Querschnitt des das Objekt durchsetzenden Elektronenbündels und konstanter Stromdichte über den Querschnitt mit einem mittleren Fehler der Ladungsdichte bis zu 10%. Bei 76 kV Beschleunigungsspannung wird die Löslichkeit von Kollodiumfolien in Amylacetat bis $0{,}7 \cdot 10^{-3}$ Asec/cm² nicht beeinflußt, die Hälfte der Präparate („kritische Ladungsdichte") wird bei 10^{-3} Asec gelöst, während bei $2 \cdot 10^{-3}$ Asec fast keine Löslichkeit mehr besteht. Mit wachsender Beschleunigungsspannung wächst innerhalb des elektronenmikroskopisch üblichen Bereichs die kritische Ladungsdichte, d. h. dickere Folien werden bei gleicher Spannung durch geringere Ladungsdichte verändert (ähnliche Versuche mit Polystyrollatex). Für thermische Zersetzung beträgt die kritische Ladungsdichte von Kollodium bei 76 kV Beschleunigungsspannung $15 \cdot 10^{-3}$ Asec/cm² (ähnliche Versuche mit Polystyrollatex auf SiO-Haut). Daß die Befunde nicht auf Wärmewirkung zurückzuführen sind, folgt daraus, daß sie nicht von der Stromdichte abhängen und im Vakuumofen nicht erreicht werden. Der ionisierende Wirkungsmechanismus wird aber nicht nur durch Bestrahlungsversuche auf wärmeableitender Unterlage gesichert, sondern zeigt sich auch an Änderungen der chemischen Bindungskräfte und Verflüchtigung von Atomgruppen, wie sich aus dem verringerten Streuvermögen in Versuchen mit dickeren, durchlöcherten Kollodiumhäuten ergibt. An Nitrocellulosehäuten wird das durch Abdecken mittels feinmaschiger Metallnetze direkt sichtbar gemacht (Polystyrol dafür ungeeignet, da entweichender H zu geringe Streuung zeigt). So ergibt sich eine Möglichkeit zum Darstellen von Eichmarken bei elektronenmikroskopischen Präparaten. Bestätigt werden die Befunde an Diphtheriebakterien und darin dargestellten Volutinkörnchen.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Kesler, M. und A. Pregernik-Zagreb, **Eine einfache Einrichtung für die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante.** (Arhiv kem. **27,** 37, 1955). (2 S., kroatisch mit englischer Zusammenfassung).

Es ist eine einfache Apparatur für die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante beschrieben. Die Einrichtung ist aus käuflichen gewöhnlichen Radiobestandteilen aufgebaut und dennoch recht empfindlich, so daß die Dielektrizitätskonstante genügend genau, auch für die Ermittlung der Dipol-Momente, bestimmt werden kann. Die Präzision der Kapazitätsmessung beträgt 0,01 pF. Ein genaues Konstruktionsschema ist angegeben.

E. Matijević (Zagreb)

Karam, H. J., Cleereman, K. J. und Williams, J. L., **A New Melt Viscometer** (Ein neues Schmelz-Viskosimeter). (Modern Plastics **32,** 129, 1955). (4½ S.)

Es werden die Schwierigkeiten besprochen, die beim Messen der Viskosität geschmolzener Hochpolymerer auftreten. Die Konstruktion eines neuen Kapillarviskosimeters, des „Caplastometers" mit einem Kapillarendurchmesser von 0,5 inch = 13 mm und das Meßverfahren werden angegeben. Die Schmelze wird mit Überdruck (Stickstoff) durch die Kapillare gepreßt.

Probemessungen an Polystyrolen und Polyäthylen werden diskutiert.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

b) Analyse

Nassenstein, H.-Leverkusen, **Automatische Größenanalyse disperser Systeme durch photoelektrische Abtastung. I. Theoretischer Teil.** (Chem. Ing. Techn. **27,** 535, 1955). (7½ S.)

Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der automatischen Zählverfahren, wie sie auf der Tagung des britischen „Institute of Physics" (6.—9. 4. 55) behandelt wurden, werden wiedergegeben. Die Forderungen, die an ein Gerät zur automatischen Dispersoidanalyse gestellt werden müssen, werden hinsichtlich ihrer Bedeutung diskutiert und Prinzip, Wirkungsweise und Aufbau eines vom Autoren entwickelten Gerätes beschrieben. Die Behandlung der allgemeinen Theorie der Abtastverfahren schließt u. a. ein: Berücksichtigung der endlichen Breite der Photozellen, die Auszählung ohne Sperrung und die Ermittlung der von den Teilchen bedeckten Gesamtfläche.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Valić, F. und O. A. Weber-Zagreb, **Polarographic Determination of Uranium in Blood** (Die polarographische Bestimmung des Urans in Blut). (Arhiv kem. **27**, 53, 1955). (5 S.)

Es ist eine polarographische Methode beschrieben, mit der es möglich ist, kleine Mengen von Uran in Blut zu bestimmen. Das Blut wird mit Salpetersäure und Wasserstoffperoxyd zersetzt und das Uran in einem Mikroextraktor mit Hydropyran als Lösungsmittel extrahiert. Als Zusatzelektrolyt für die polarographische Bestimmung diente eine Lösung, die 0,16% Salicylsäure, 0,4 Vol.-% Schwefelsäure und 0,009% Thymol enthalten hat. Die statistische Analyse der Resultate zeigte, daß die beschriebene Methode genügend empfindlich für klinische und toxikologische Zwecke ist. Der Standardfehler beträgt bei den einzelnen Untersuchungen im Bereiche bis zu 400 µg/100 ml Blut weniger als 25 µg/100 ml Blut. Wenn parallele Analysen ausgeführt werden, setzt sich der Standardfehler auf 19 µg/100 ml Blut herab. Die Methode kann bis zu einer Menge von 5 µg/5 ml Blut angewendet werden.

E. Matijević (Zagreb)

Milićević, B. und S. Janković-Beograd, **Einphasige Papierchromatographie der pH-Indikatoren.** (Glasnik hem. društva **19**, 457, 1954). (3 S., serbisch mit englischer Zusammenfassung).

Die R_f-Werte verschiedener pH-Indikatoren wurden mittels der einphasigen zirkularen Papierchromatographie bestimmt. Die Einrichtung ist sehr einfach gewesen und bestand aus der „Anaerobic Culture Dish" von Fisher, die mit Glaskugeln, Uhrglas und einem Becher versehen war. Als Entwickler diente $^1/_{44}$-normale Salzsäure und als Papier wurde Whatman No. 42 angewendet. Auch die Trennung der Indikatorengemische, bestehend aus 2—5 Komponenten, konnte erfolgreich durchgeführt werden.

E. Matijević (Zagreb)

de Jong, E. B. M.-Tilburg, **Eine genaue Methode zur papierelektrophoretischen Auswertung von Proteinen.** (Recueil, **74**, 1290, 1955). (11 S.)

Ein einfacher Apparat wird beschrieben, der das Auswaschen des zur Anfärbung der Filtrierpapierstreifen verwendeten Amidoschwarzes an den nicht mit Eiweiß beladenen Stellen wesentlich erleichtert. Gegen die photometrische Auswertung werden von den Autoren grundsätzliche Bedenken erhoben, da die Extinktion der Eiweißmenge nicht direkt proportional ist. Die Anwendung der Elutionsmethode führte zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Als Ursache für die Unbeständigkeit von Amidoschwarz in alkalischem Medium konnte die Anwesenheit von Schwermetallionen festgestellt werden. Durch Zugabe von Komplexion läßt sich diese Schwierigkeit umgehen. Es ließ sich zeigen, daß Eiweißmengen bis 0,75 mg auf 2 cm² Filtrierpapier der gebundenen Farbstoffmenge direkt proportional sind. Die verschiedenen Eiweißfraktionen des Serums konnten nach papierelektrophoretischer Trennung mit einem maximalen Fehler von nur 0,5 rel. % bestimmt werden. Aus der Untersuchung von 45 gesunden Personen waren folgende Normalwerte zu ermitteln: Albumin 69,8 ± 1,5; α-Glob. 3,3 ± 0,3; α_2-Glob. 6,3 ± 0,6; β-Glob. 7,9 ± 0,8 und γ-Glob. 12,9 ± 1,3.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Klinger, W.-Jena, **Positive Ninhydrinreaktion auf Papierchromatogrammen durch reduzierende Substanzen in Gegenwart von NH_3-Spuren.** (Naturwiss. **42**, 645, 1955). (5/8 S.)

Mit Ninhydrin reagierende und sonst nicht zu deutende Flecken müssen auf die reduzierenden Substanzen zurückgeführt werden, welche das Reduktionsprodukt des Ninhydrin mit NH_3 aus verunreinigter Laborluft und weiterem Ninhydrin reagieren lassen und intermediär auftretende Glukonsäure weiter zerstören. Vorsicht, weil bei gleichen R_f-Werten reduzierende Substanzen die Farbintensität von Aminosäureflecken fälschlich erhöhen können!

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Schauer, H. K. und R. Bulirsch-Herrsching a. Ammersee, **Konstitutionsermittlung aus Verteilungskoeffizienten und aus papierchromatographischen R_f-Werten.** (Naturwiss. **42**, 626, 1955). (5/8 S.)

Die papierchromatographisch zugängigen R_f-Werte gehen in die Beziehung: $\lg \alpha = R_M + \lg (A_l/A_s)$ mit α Verteilungskoeffizient, A_l/A_s Verhältnis der mobilen zur stationären Phase und $R_M = \lg (1/R_f - 1)$ ein und ermöglichen so eine Heranziehung zur Bestätigung einer vermuteten Konstitution oder unter Einsatz vieler Verteilungskoeffizienten eine versuchsweise Konstitutionsermittlung. Welche mehrfachen Wege dazu einzuschlagen sind, wird hier dargelegt.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Wunderly, Ch.-Zürich, **Charakterisierung der Serumlipoide im Pherogramm durch differenzierte Elution.** (Naturwiss. **42**, 579, 1955). (5/8 S.)

In der ersten Elutionsfolge bleiben Phospholipoide ungelöst zurück, in der zweiten unter Herauslösung der Glycerophosphatide aber Sphingolipoide, während die dritte ungenügend reproduzierbare Werte ergibt. Mitteilung numerischer Befunde zweier normaler Sera und zweier von Nephritis bzw. Sprue.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Chakraborty, K. P.-Calcutta, **Trennung biologisch vorkommender ionisierter Komponenten durch Ring-Papierchromatographie.** (Naturwiss. **42**, 580, 1955). (1/2 S.)

Mitteilung der R_f-Werte für Thyroxin, Trijodthyronin, Dijodthyronin, Dijodthyrosin, Monojodthyrosin und Thyrosin von Schilddrüsen in jeweils 6 verschiedenen Solventien.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Ranjan, S. und T. Raja Rao-Allahabad, **Trennung organischer Säuren durch Ring-Papierchromatographie: Tägliche Variationen im Gehalt organischer Säuren bei Pelargonium.** (Naturwiss. **42**, 581, 1955). (1/2 S.)

Hauptsächlich werden solche Varationen an Apfel- und Citronensäure gefunden, die beide die höchste Menge morgens um 4 erreichen und mit fortschreitender Tageszeit bis nachmittags 4 abnehmen.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Rábek, V.-Prag, **Rohre für die serienmäßige Auswahl von Lösungsmittelsystemen bei der Papierchromatographie.** (Naturwiss. **42**, 581, 1955). (1/2 S.)

Beschreibung und Handhabung eines leicht transportablen, gegen Erschütterungen unempfindlichen Rohres, das für auf- oder absteigende Modifikation der Chromatographie nach der Reagenzglasmethode geeignet ist.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

Resnik, R. A. und J. M. Klotz-Evanston, Ill., **The Titration of Polyamines in the Presence of Sodium Dodecyl Sulfate** (Die Titration von Polyaminen in Gegenwart von Natriumdodecylsulfat). (J. Am. Chem. Soc. **77,** 5015, 1955). (1 S.)

Bei der Titration von Polyaminen wie z. B. Triäthylentetramin mit Säure treten die Stufen deutlicher hervor, wenn man eine Verbindung mit großem Anion, etwa Natriumdodecylsulfat, zugibt. Der Effekt wird dadurch erklärt, daß durch das große Anion die elektrostatische Abstoßung zwischen den von einem Polyaminmolekül bereits aufgenommenen Protonen und nachfolgenden Protonen vermindert wird.

H. Lange (Düsseldorf)

7. Kunststoffe und Kautschuk

a) Polyplaste

Schulz, G. und K. Mehnert-Frankfurt a. M.-Höchst, **Ein neues Polyäthylen. Teil I.** (Kunststoffe **45,** 410, 1955). ($4^1/_3$ S.)

Es wird eine Übersicht der technisch wichtigsten Eigenschaften, wie u. a. Festigkeit, Dehnbarkeit, Fließgrenze des nach dem Ziegler-Verfahren in Höchst hergestelltes Niederdruckpolyäthylen „Hostalen", gegeben. Die Molekulargewichte liegen im Bereich von 60—250 000, die Schmelzpunkte bei 125 bis 131°/C. In drei ausführlichen Tabellen werden die elektrischen, mechanischen Eigenschaften und die Widerstandsfähigkeit gegenüber 9 anorganischen und 21 organischen Flüssigkeiten zusammengestellt.

H. J. Orthmann (Berlin-Dahlem)

Hagen, G.-Ludwigshafen/Rhein, **Herstellung schützender Verpackungspapiere mit wäßrigen Kunststoff-Dispersionen.** (Kunststoffe **45,** 503, 1955). ($3^1/_2$ S.)

Durch Kombination des preiswerten, spezifisch leichten und gut verarbeitbaren Papieres mit physikalisch und chemisch widerstandsfähigen Kunststoffen werden hochwertige Verpackungswerkstoffe hergestellt. Die Schutzwirkung der aufgetragenen Kunststoff-Schicht hängt vor allem von den Eigenschaften des Kunststoffes, der Art und Menge etwaiger Beimischungen, sowie von der Dicke und Homogenität der Schicht ab. Es werden wäßrige Dispersionen von Mischpolymerisaten des Vinylchlorids und des Vinylidenchlorids, ihre Handhabung und Verarbeitung, sowie hiermit erzielte Ergebnisse behandelt.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

Leuchs, O.-Köln, **Die hochpolymeren Werkstoffe.** (Kunststoffe **45,** 323, 375 und 511, 1955).

Tabellarische Übersicht über Polymerisationsart, Thermoplastizität, chemische Zusammensetzung, Vernetzungsmittel, Thermoelastizität, zwischenmolekulare Kräfte, Handelsnamen sämtlicher bekannter Kunststoffe.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

Roche, A. F.-Midland, Mich., **Polymerization,** (Polymerisation). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1903, 1955). (8 S.)

Übersicht über die im Jahre 1954 erschienenen Arbeiten über Polymerisation. 276 Literaturzitate.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

Uraneck, C. A., A. E. Follett und G. J. Kostas-Phillipps u. Baytown/Tex., **Copolymerization of Butadiene and Styrene** (Mischpolymerisation von Butadien und Styrol. — Wirkungen der Verunreinigungen in gebräuchlichen Tieftemperaturrezepten). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1724, 1955). (5 S.)

Ansätze zur Tieftemperaturpolymerisation sollen gegen Verunreinigungen, die mit dem verwendeten Butadien eingebracht werden, empfindlicher sein als Hochtemperaturansätze. Zwei Bearbeitergruppen haben deshalb folgende Verunreinigungen auf ihre Auswirkung in den gebräuchlichen Rezepten für GR-S-100 GR-S-101 (allg. GR-S-1500) und X-636 untersucht: 4-Vinyl-1-cyklohexen, Acetaldehyd, Vinylacetylen, 1-Buten, 2-Buten, 1-Butin, 2-Butin, Propin, Aceton und Ammoniak. Die angewandten 3 Rezepturen sind die allgemein üblichen Ansätze zur Herstellung von Tieftemperaturkautschuk mit Eisen-Pyrophosphat-Zucker, mit Eisen-Pyrophosphat ohne Zucker und mit Amin. Der Sauerstoff wurde nicht in die Untersuchungen einbezogen. Die verwendeten Substanzen, Monomere, Emulsionsmittel und die genannten Verunreinigungen werden hinsichtlich ihrer Reinheit genau charakterisiert. Die Versuchsdurchführung wird eingehend beschrieben.

Alle Verunreinigungen verursachen einen Anstieg der Reaktionszeit, während ihr Einfluß auf die Viskosität wechselt.

Die Mengen der Verunreinigungen, die in den verschiedenen Systemen geduldet werden können, wurden quantitativ gemessen.

A. Giller (Wiesbaden)

Fordham, J. W. L. und R. Leverne Williams-Sarnia, **Amines as Activators for Polymerization of Butadiene and Acrylonitrile in Emulsion** (Amine als Aktivatoren für die Polymerisation von Butadien und Acrylnitril in Emulsion). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1714, 1955). ($10^1/_3$ S.)

Bei der Mischpolymerisation von Butadien und Styrol mit einem öllöslichen Initiator wie Cumolhydroperoxyd hat die Aktivierung des Ansatzes durch Aminverbindungen, Eisensalze und ein Co-Reduktionsmittel weit verbreitete Anwendung gefunden. In dieser Arbeit wird nun das Verhalten der Variablen solcher Systeme unter dem Einfluß der Gegenwart wasserlöslicher Monomerer wie Acrylnitril und eines wasserlöslichen Initiators wie Kaliumpersulfat studiert.

Es werden mehrere Ansätze beschrieben, die in 250 Tl. Wasser 65 Tl. Butadien und 35 Tl. Acrylnitril enthalten. Sie wurden mit Cumolhydroperoxyd, vor allem aber mit Kaliumpersulfat initiiert. Als Aktivatoren und zur Bildung von Komplexen mit Fe^{++} wurden wechselnde Mengen Dextrose, Amine, cyanäthylierte Amine, cyanäthylierte Äthanolamine und Äthylendinitrilotetraacetat zugesetzt. Zahlreiche Emulsionsmittel wurden auf ihre Wirksamkeit untersucht.

Cyanäthylierte Äthanolamine sind als Aktivatoren besonders geeignet.

A. Giller (Wiesbaden)

Grams, E. und E. Gaube-Frankfurt/Höchst, **Die neuen Niederdruck-Polyäthylene, ihre Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.** (Angew. Chem. **67,** 548, 1955). ($8^1/_2$ S.)

Die allgemeinen Eigenschaften der Niederdruck-Polyäthylene und ihre Anwendungsmöglichkeiten werden beschrieben, wobei im wesentlichen Vergleiche zwischen dem Hoch- und dem Niederdruck-Polyäthylen gezogen werden. Für das Verhalten des Niederdruck-Polyäthylens sind dessen geringerer Verzweigungsgrad und der höhere Kristallisationsgrad maßgebend.

Das neue Material bietet gewisse Vorteile bei der Verarbeitung zu Rohren. Wegen seiner hohen Abrieb-, Druck- und Wärmedruckfestigkeit eignet es sich besonders zur Isolation elektrischer Leiter. Es neigt weniger zur Spannungsrißkorrosion als das Hochdruck-Polyäthylen.

A. Giller (Wiesbaden)

Ziegler, K., E. Holzkamp, H. Breil und H. Martin-Mühlheim/Ruhr, **Das Mülheimer Normaldruck-Polyäthylen-Verfahren.** (Angew. Chem. **67,** 541, 1955). (7 S.)

Ausgehend von der Darlegung des ICI-Hochdruck-Verfahrens wird die Entwicklung des Normaldruck-Verfahrens eingehend geschildert, wobei die Verdienste der einzelnen Mitarbeiter gewürdigt werden. Durch Zufall wurde entdeckt, daß beim Erhitzen von Aluminiumtriäthyl mit Äthylen in Gegenwart von Spuren kolloidalem Nickel Butylen entsteht. Bei der systematischen Suche nach weiteren geeigneten Katalysatoren ergab sich, daß mit Zusätzen von Titan-, Thorium- oder Eisenverbindungen auch bei Normaldruck Polyäthylen gebildet wird. Einige Eigenschaften des Niederdruck-Polyäthylens werden mitgeteilt. Die Literatur, in der sich verwandte Beobachtungen finden, wird erörtert.

A. Giller (Wiesbaden)

Grießbach, R.-Bitterfeld, **Selektivität und Spezifität von Ionenaustauschern.** (Angew. Chem. **67,** 606, 1955). (7 S.)

Die Vorstellungen über die Selektivität bei Ionenaustauschvorgängen hatten bisher zwei verschiedene Theorien zur Grundlage: während im einen Falle die Selektivitätserscheinungen auf Quellungsdrucke zurückgeführt wurden, stellte die 2. Anschauung die Wechselwirkungen der Ionen untereinander in den Vordergrund und zog zur Deutung der Phänomene die Theorie der konzentrierten Elektrolyte heran. Die nunmehr gelungene Verknüpfung dieser beiden Theorien wird dargelegt und der gegenwärtige Stand der Entwicklung aufgezeigt.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Manecke, G.-Berlin, **Entfernung von Sauerstoff aus Lösungen mit Hilfe von Redoxharzen (Elektronenaustauschern).** (Angew. Chem. **67,** 613, 1955). (2¾ S.)

Der in wäßrigen Lösungen bzw. Wasser gelöste Sauerstoff kann mit Hilfe von Redoxharzen, die durch Polykondensation von Hydrochinon, Phenol und Formaldehyd hergestellt werden, entfernt werden. Die Regeneration der Austauscher ist durch Reduktion möglich. Der Vorteil ihrer Anwendung liegt darin, daß der Elektrolytgehalt der Lösungen nicht erhöht wird. Bei Verwendung eines großen Überschusses des entwickelten Redoxharzes steht für Laboratoriumszwecke ein durchaus brauchbares und bequemes Mittel zur Sauerstoffentfernung aus Lösungen zur Verfügung.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Crouch, W. W. und J. A. Shotton-Bartlesville, **Liquid Polybutadiene** (Flüssiges Polybutadien). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2091, 1955) (4½ S.)

Flüssiges Polybutadien ist teilweise zyklisiert und enthält sowohl Vinylseitenketten als auch konjugierte Doppelbindungen. Es besitzt Filmeigenschaften, trocknet oxydativ und kann nach Zusatz eines Trockenmittels als Schutzüberzug verwendet werden. Flüssiges Polybutadien ist ein wirksamer, vulkanisierender Weichmacher für Natur- und Kunstkautschuk. Es kann auch mit trocknenden und halbtrocknenden Ölen mischpolymerisiert werden. In Abwesenheit von Luft härtet flüssiges Polybutadien bei über 250° C zu einem stark vernetzten, transparenten Harz, welches gute elektrische Eigenschaften und hohe Hitzebeständigkeit besitzt.

Chemische Umwandlungen sind durch Einwirkung von Chlor, H_2O_2 oder Maleinsäureanhydrid möglich.

A. Giller (Wiesbaden)

Cohen, M.-West Lynn/Mass., **Reaction of Epichlorohydrin with Sulfonamides** (Reaktion von Epichlorhydrin mit Sulfonamiden). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2095, 1955). (6 S.)

Die Umsetzungen von Epichlorhydrin mit einigen prim., sek. und disek. Sulfonamiden sind mit der Absicht, neue Typen von Epoxydharzen auf der Basis von Sulfonamiden herzustellen, untersucht worden.

Die Autoren beschreiben die Herstellung einiger als Ausgangsmaterialien verwendeter Sulfonamide wie N,N'-Hexamethylen-bis-methylensulfonamid, die Reaktionen der Sulfonamide mit verschiedenen Mengen Epichlorhydrin und die analytischen Methoden zur Bestimmung des Epoxydgehaltes in den Reaktionsprodukten.

Prim. Sulfonamide können Produkte geben, die keine Epoxydgruppen enthalten. Sek. aromatische Sulfonamide bilden hydroxylhaltige Derivate. Disek. Sulfonamide bilden entweder hochschmelzende Produkte mit geringem Epoxydgehalt oder Produkte mit merkbarem Epoxydgehalt.

A. Giller (Wiesbaden)

Wegler, R.-Leverkusen, **Chemie der Polyepoxyde** (Angew. Chem. **67,** 582, 1955). (10½ S.)

Die Arbeit gibt eine ausführliche Übersicht über die Reaktionsweise von Epichlorhydrin mit aliphatischen und aromatischen mono- oder difunktionellen Verbindungen, wobei die Bildung von Di- und Polyepoxyden und deren chem. Umsetzung besonders behandelt wird. Eingehend beschrieben werden die Möglichkeiten zur Gewinnung hochmolekularer Verbindungen aus Di-epoxyden durch Polyaddition leicht anlagerungsfähiger Verbindungen oder durch Zusatz von Katalysatoren.

Einige Beispiele zur Herstellung von Epoxydverbindungen und zur Herstellung von Epoxydharzen werden gegeben. 209 Literaturzitate.

A. Giller (Wiesbaden)

McCloskey, Ch. M. und J. Bond-Pasadena, **Photosensitizers for Polyester-Vinyl Polymerization** (Photosensibilisatoren für die Polyester-Vinyl-Polymerisation). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2125, 1955). (4 S.)

Die Autoren geben eine Übersicht über die Entwicklung der Photosensibilisierung der Polymerisation und die als Photosensibilisatoren verwendeten Substanzen. Sie geben eine Versuchsanordnung an, mit der sie verschiedene halogenhaltige Verbindungen und einige Peroxyde auf ihre Sensibilisatorwirkung bei der Polymerisation verschiedener Monomerer prüfen. Es ergab sich, daß chromophore Gruppen, die ein Halogen (außer F) enthalten, besonders geeignet sind. Die Polymerisationsgeschwindigkeit war abhängig von der Wirksamkeit und der Konzentration des Aktivators und von der Intensität und dem Spektrum der Strahlung.

A. Giller (Wiesbaden)

Wilson, J. E.-Bound Brook, N. J., **Oxygen Uptake of Polyethylene at Elevated Temperatures** (Die Sauerstoffaufnahme von Polyäthylen bei er-

höhten Temperaturen). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2201, 1955). (4½ S.)

Die Messung der Sauerstoffaufnahme von pulverisiertem und in Glaswolle verteiltem Polyäthylen erfolgt in einer Apparatur, in der die gasförmigen Oxydationsprodukte durch Absorption an CaO erfaßt werden können.

Die Oxydationsreaktion hat eine ausgeprägte Induktionsperiode, sie verläuft danach einige Zeit mit konstanter Geschwindigkeit, deren Betrag von der Temperatur abhängt, und verlangsamt sich anschließend wieder. Durch Zugabe von Antioxydantien kann die Induktionsperiode verlängert werden. Die Zunahme der Induktionsperiode ist proportional der Konzentration des Antioxydans.

Die Aktivierungsenergien für die im Bereich der konstanten Geschwindigkeit und die während der Induktionsperiode ablaufenden Reaktionen werden mitgeteilt.

A. Giller (Wiesbaden)

Gregor, H. P.-Brooklyn, **Polythiolstyrene — A New Oxidation-Reduction Ion Exchange Resin** (Polythiolstyrol — Ein neuer Oxydations-Reduktions-Ionenaustauscher). (J. Amer. Chem. Soc. **77,** 3675, 1955). (½ S.)

Die Herstellung dieses neuen Ionenaustauschers aus Polystyrol wird beschrieben. Er besitzt sehr ausgeprägtes Reduktionsvermögen. Im oxydierten Zustande läßt er sich nur durch sehr starke Reduktionsmittel reduzieren, nicht durch schwache Agenzien, wie Jodid in sauerer Lösung. Außer gegen starke Oxydationsmittel, wie Permanganat, bleibt er sonst in praktisch allen Fällen stabil. Besonders zu erwähnen ist die hochspezifische Wirkung gegen solche Metalle, die Mercaptide zu binden vermögen.

E. Ühlein (Frankfurt a. M.)

Pusey, B. B. and R. H. Carey, **Effects of Time, Temperature and Environment on the Mechanical Properties of Polyester-Glass Laminates** (Der Einfluß von Zeit, Temperatur und Umgebung auf die mechanischen Eigenschaften von Polyester-Glas-Schichtstoffen. (Modern Plastics, **32,** 139, 1955). (6 S.)

Dehnbarkeit, Kompressibilität und Biegefestigkeit von sechs ausgewählten Polyester-Glas-Schichtstoffen werden über einen Temperaturbereich von 20° bis 100° C untersucht. Es wird gezeigt, daß die Temperatur auf Kompressibilität und Biegefestigkeit einen größeren Einfluß ausübt als auf die Dehnbarkeit. Mit steigender Temperatur verschwindet die Proportionalitätsgrenze in der Dehnbarkeit, wie aus den Zug-Dehnungskurven zu entnehmen ist. Die Bruchfestigkeiten zeigen, daß kurzfristige Beanspruchungen wesentlich stärker wirken als langzeitige. Messungen der Bruchfestigkeit in Wasser zeigen ferner, daß die erlaubten Langzeitkräfte durch das Wasser noch weiter herabgesetzt werden. Zwischen den einzelnen Harzen bestehen bei allen Größen beträchtliche Unterschiede.

K. Huff (Marburg/L.)

Skow, N. A., **Dielectric Breakdown of Thermosetting Laminates** (Durchschlagsspannung von thermisch härtbaren Schichtstoffen). (Modern Plastics, **32,** 152, 1954). (4½ S.)

Thermisch härtbare Schichtstoffe finden wegen ihrer außergewöhnlichen elektrischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften ausgedehnte Verwendung als Isolierstoffe. In der vorliegenden Arbeit werden Untersuchungen an Phenoplasten mit Schichten aus Papier, Nylon, Baumwoll-, Glas- und Asbestgeweben, sowie an Melaminharz mit Glasgewebe mitgeteilt. Es wurde die Durchschlagsspannung parallel und senkrecht zu den Schichten in Abhängigkeit von der Dicke der Proben, ihrer Temperatur und der Feuchtigkeit, ferner der zeitliche Verlauf einer angelegten Spannung gemessen.

K. Huff (Marburg/L.)

Beyer, W.-München, **Glasfaserverstärkte Kunststoffe** (Kunststoffe, **44,** 413, 1954). (11¼ S.)

Es wird ein Überblick über Aufbau, Materialeigenschaften und Verarbeitungsmethoden von Glasfaserkunststoffen gegeben, um mit ihren Verwendungsmöglichkeiten in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht vertraut zu machen.

Die Glasfasern, die eine Dicke von 5—9 μ und Festigkeitswerte von 90—200 kg/mm² aufweisen, werden in Form von einzelnen parallelen Fäden oder Strängen, filzartigen Matten oder auch Geweben in Gießharze und auch Spritzgußmassen wie Polystyrol eingebettet.

Die mechanischen Eigenschaften der Schichtstoffe hängen stark vom Mengenverhältnis zwischen Glasfaser und Kunstharz, sowie von der Orientierung der Fasern ab; und zwar steigt die Festigkeit etwa linear mit dem Glasanteil.

Die maximale Zugfestigkeit — wenn sämtliche Fasern parallel zur Zugrichtung liegen — wird mit 60—80 kg/mm² angegeben. Senkrecht zur Faserrichtung liegen die Werte jedoch nicht über denen des verwendeten Harzes. Bei Verarbeitung von ungeordneten Matten ergibt sich in jeder Richtung der Mattenebene eine Zugfestigkeit von maximal 24 kg/mm², senkrecht dazu ebenfalls eine geringere.

Die Druckfestigkeit ist niedriger als die Zugfestigkeit. Die Biegefestigkeit liegt 20—22% höher als die Zugfestigkeit und ist in gleicher Weise wie diese von der Faserorientierung abhängig. Bei Beurteilung dieser Werte ist das spezifische Gewicht der Glasfaserkunststoffe — etwa 20% von dem des Stahles — zu beachten.

Eine Kaltverstreckung bei Zugbeanspruchung tritt nicht ein. Der Elastizitätsmodul wird mit 80 bis 400 · 10^3 kg/cm² angegeben. (Bei Holz liegen die Werte in ähnlichen Grenzen.) Die Kerbfestigkeit und Wärmebeständigkeit entsprechen denen der verwendeten Kunstharze. Längere Feuchtigkeitseinwirkung kann zu erheblicher Minderung der mechanischen Festigkeit führen.

Die Verarbeitungsmethoden richten sich nach dem gewählten Kunstharz. So werden Polyester unter einem Druck von 1—5 kg/cm², Phenole unter 10 bis 20 kg/cm² und Melaminharze unter 25—50 kg/cm² verarbeitet. Der Arbeitsgang bei Preßverfahren mit Schließformen, bei Saugverfahren und bei kontinuierlichen Verfahren wird beschrieben.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

Brockmöller, F.-Altenburg b. Westerham, Obb., **Spinnbare Glasfasern als Verstärkungsmaterial für Kunststoffe** (Kunststoffe **44,** 425, 1954). (4 S.)

Bei Einbettung von Glasfasern in die verschiedensten Kunstharze steigt deren mechanische Festigkeit auf das 10—30fache. Notwendig ist jedoch eine Imprägnierung der Fasern, um einmal die Verarbeitbarkeit der Faser zu erleichtern und zum andern ein gutes Haftvermögen des Harzes auf der Faser herbeizuführen.

Die Eigenschaften der verschiedenen Glasfasererzeugnisse werden diskutiert.

Mit Glasseidensträngen sind Zugfestigkeiten zwischen 8000 und 9000 kg/cm² zu erreichen. Da die

Spinnfäden keine Drehung erhalten, dringen die Harze gut ein. Glasseidenmatten sind billiger als Gewebe, passen sich jedoch Krümmungen oder scharfen Kanten nicht so gut an. Matten sind mit einem Bindemittel (Harz- oder Harzkombinationen) zur Fixierung der Fasern versehen, dessen Verträglichkeit mit den Gießharzen bei der Verarbeitung sichergestellt sein muß. Bei Geweben läßt sich eine völlig gleichmäßige Verteilung der Glasfasern im Kunststoff erreichen. Es werden Leinwand- und verschiedene Köperbindungen verwendet. Stapelglasseide wird auch als Füllstoff und Verstärkungsmaterial für Preßmassen verwendet und in üblicher Weise verarbeitet.

Die Glasfaser kann im fertigen Schichtstoff sichtbar bleiben, sowie durch Abstimmen der Brechungsexponenten und bei guter Haftung des Harzes auf der Faser unsichtbar gemacht werden.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

Masek, P. R.-London, **Polyester-Glasfaser-Kunststoffe** (Kunststoffe, **44,** 444, 1954). (3 S.)

Die bei der Verarbeitung von Polyesterharzen als Armierung verwendeten Glasfasern und -gewebe bedürfen im allgemeinen zweier verschiedener Appreturen zum Verarbeiten der Faser zum Gewebe und zum Herstellen der Schichtstoffe.

Eine wesentlich verbesserte Emulsion, mit der die Glasfasern beim Ziehen besprüht werden, enthält u. a. geringe Mengen zweier im Lab. der New System Manufacturing Co. Ltd., Ldn. entwickelter Produkte, Silicabond NSM 24, einem Salz, das fähig ist, zu einer kationaktiven Substanz zu ionisieren, und Ulmavex, einem Kondensationsprodukt von Hydantoin mit Formaldehyd.

Ein polyesterharzverträgliches Bindemittel für Glasfasermatten wird angegeben.

In der Glasschmelze enthaltene Alkalioxyde beeinträchtigen — wegen der relativ großen Oberfläche der Faser — die Bewitterungsempfindlichkeit sehr stark.

Die Herstellungsverfahren des Glasfasermaterials und der Schichtstoffe werden kurz beschrieben.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

Parkyn, B. S.-Wollaston, Northamps, **Die Anwendung ungesättigter Polyesterharze unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung mit einteiligen Formen** (Kunststoffe, **44,** 439, 1954). (5 S.)

Verarbeitungsmethoden von Polyesterharzen mit Glaseinlage müssen Rücksicht nehmen auf die flüssige Ausgangsform der Harze und den Ablauf des Polymerisationsvorganges. Dabei kann der Polymerisationsprozeß noch lange Zeit, u. U. mehrere Wochen nach Erhärten des Harzes anhalten, wie Messungen des dielektrischen Verlustwinkels an sorgfältig getrockneten Polyesterharzen zeigen.

Es gibt eine ganze Reihe von Herstellungsverfahren, angefangen von kontinuierlichen Methoden bis zu den verschiedenen Gummisackmethoden.

Röhren von außerordentlicher Festigkeit werden hergestellt, indem mit Kunstharz imprägnierte Bänder um einen Kern gewickelt werden, oder indem imprägnierte Matten in einer rotierenden Form durch die Zentrifugalkraft an die Matrizenwand gepreßt werden.

Bei einteiligen Formen wird das Glasgewebe von Hand eingelegt und das Kunstharz mit einem Pinsel aufgetragen oder aufgespritzt.

Bei diesen Verfahren liegen die Werkzeugkosten niedrig im Vergleich zu denen bei einer Fertigung aus Stahlblech. Dafür belaufen sich die Materialkosten bei einer Wandstärke von 1,5 mm auf etwa DM 15,— je m². Die Wirtschaftlichkeit wird also von Fall zu Fall entschieden werden müssen.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

Case, J. W. und J. D. Robinson, **Parallel Glass Fiber-Reinforced Plastics** (Kunststoffe mit parallel gerichteten Glasfasern). (Modern Plastics, **32,** 151, 1955). (4 S.)

Es werden die mechanischen Eigenschaften von glasfaserverstärkten Polyesterschichtstoffen besprochen. Die Verträglichkeit der Glasfaser mit einer größeren Anzahl von Weichmachern, Füllstoffen und Kunstharzen wurde untersucht, aber auch Herstellungsverfahren der Glasfasermatten und der Schichtstoffe sind angegeben.

H.-W. Dietzel (Marburg/L.)

Darby, J. R. und P. R. Graham, **Viscosity Stability of Plastisols** (Stabilität von Hochpolymeren-Weichmachersystemen). (Modern Plastics **32,** 148, 1955). (5 S.)

Die zunehmende Bedeutung der Kunststoff-Weichmachergemische veranlaßte die Untersuchung der Viskositätseigenschaften solcher Systeme bei verschiedenen Lagerungstemperaturen und verschiedenen Lagerungszeiten (bis zu 80 Tagen). Jedes untersuchte System enthielt auf 100 Teile Kunststoff 70 Teile Weichmacher; die Mischung erfolgte bei 25° C. Je ein Probendrittel wurde bei 25,40 und 50° C gelagert, und die Viskositätsmessungen erfolgten bei den Lagerungstemperaturen mit dem Brookfield-LVF-Gerät bei 4 Schergeschwindigkeiten. Untersucht wurden: Opalon 410 und Geon 121 mit 32 verschiedenen Weichmachern. An Hand der Viskositäts-Zeitkurven werden die Meßergebnisse eingehend besprochen, wobei besonderer Wert auf die Herausstellung von nieder- bzw. hochviskos wirkenden Weichmachern und auf die Gelbildung gelegt wird.

Anschließend wird auf der gleichen Basis der Füllstoffeinfluß diskutiert (Atomite verschiedener Konzentrationen). Neben dem Typ des angewandten Füllstoffes ist die Solvatationsfähigkeit des Weichmachers ausschlaggebend.

Der Zusatz einer zweiten Weichmacherkomponente zur Streckung kann nur in kleinen Konzentrationen empfohlen werden, da hierdurch die Materialeigenschaften (z. B. Licht- und Wärmebeständigkeit) oft stark ungünstig beeinflußt werden.

Vinylplastisole mit Diisododecyladipinat und mit Diisodecylphthalat sind niedrig-viskos und haben gute Lagerbeständigkeit.

K. Jäckel (Marburg/L.)

Kleine-Albers, A.-Aachen, **Verhalten harter thermoplastischer Kunststoffe bei spanloser Formgebung** (Kunststoffe **45,** 276, 1955). (14 S.)

Zur Erweiterung der Kenntnisse über die Vorgänge bei der spanlosen Formgebung von Thermoplasten wurde am Beispiele von Hart-PVC und von Acrylaten eine große zusammenfassende Untersuchung unternommen. Das Zug-Dehnungsverhalten, die inneren Spannungen im Material während und nach der Verformung, Reißfestigkeit, Schrumpfung, Bruchformen usw. werden für die verschiedenen Zustände des Materials diskutiert. Die reichen Meßergebnisse sind mit den jeweils maßgeblichen molekularen Vorgängen in Zusammenhang gebracht worden. Damit werden für den Verarbeiter aus den Prüfbefunden wertvolle Schlüsse gezogen und Hinweise geliefert, die nicht nur empirischen Wert haben, sondern auch theoretisch fundiert sind. Hier

wird verständlich, warum das Material bei der Temperatur und der Verformungsart gerade so reagiert. 34 Literaturzitate vervollständigen die für den Praktiker wertvolle Arbeit.

K. Jäckel (Marburg/L.)

b) Elastomere

Thirion, P.-Paris, **Elasticité retardée et relaxation du caoutchouc** (Verzögerte Elastizität und Relaxation des Kautschuk). (Rev. Gen. Caoutch. **31,** 982, 1954). (2½ S.)

Im Gegensatz zu den Fließkurven erlauben die Spannungs-Relaxationskurven beim Kautschuk auf relativ einfachem Wege Aussagen über wichtige Eigenschaften für die Anwendung des Materials. Insbesondere tritt der Temperatureinfluß auf das Materialverhalten deutlich zu Tage. Einer kurzen Übersicht über die rheologische Klassifizierung mechanischer Deformationsprozesse folgt die Diskussion des Relaxationsverhaltens von vulkanisiertem und unvulkanisiertem Kautschuk in Abhängigkeit von verschiedenen praktisch bedeutsamen Veränderlichen. Theoretisch ist bisher die Beziehung zwischen Fließ- und Relaxationsverhalten beim Kautschuk noch nicht einfach und eindeutig hergestellt worden. Hier werden mechanische Messungen mit periodischer Beanspruchung weiteren Aufschluß geben.

K. Jäckel (Marburg/L.)

Lichty, J. G., R. B. Spacht and W. S. Hollingshead, **Evaluation of Commercial GR-S Vulcanizates by a Creep Test** (Bewertung von GR-S-Vulkanisaten mit Hilfe eines Kriechtestes). (Ind. Eng. Chem. **47,** 165, 1955). (6 S.)

GR-S-Vulkanisate (Butadien-Styrol Mischpolymerisate) sind wesentlich stabiler gegenüber Oxydation als natürliche Kautschuke. Daher ist es auch schwieriger, die Unterschiede der einzelnen Fabrikate festzustellen. Hier hat sich nun der Kriechtest als brauchbare Methode zur quantitativen Bestimmung der Stabilität sowohl von GR-S-Vulkanisaten als auch von Kautschuk erwiesen. Es wurden Proben mit den verschiedensten Oxydationsstabilisatoren untersucht und beurteilt, wobei es sich herausstellte, daß die Oxydationsstabilisatoren ein maßgebender Faktor für die Güte des Produktes sind. Ferner sind heißvulkanisierte GR-S-Polymere stabiler als kaltvulkanisierte und die Unterschiede zwischen verschiedenen Proben desselben Polymeren bei heißvulkanisierten Proben kleiner.

K. Huff (Marburg/L.)

Fisher, H. L.-Los Angeles, Cal., **Elastomers,** (Elastomere). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1963, 1955). (10 S.)

Übersicht über die im Jahre 1954 erschienenen Arbeiten über Elastomere. 173 Literaturzitate.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

Bernal, D. E.-Madrid, **Determination chromatographique du caoutchouc dans les latex végétaux** (Chromatographische Bestimmung von Kautschuk in pflanzlichen Latices). (Rev. Gén. Caoutch. **32,** 889, 1955). (4 S.)

Die papierchromatographische Trennung der Kautschuk-Kohlenwasserstoffe von den übrigen Bestandteilen des Latex ist bei Imprägnierung des Papiers mit Formamid oder Propylen-Glykol möglich. Als Lösungsmittel wird ein Chloroform-Methanol-Wasser-Gemisch verwendet, und die Entwicklung erfolgte mit „Oil Blue N. A." in alkohol. Lsg. oder durch Bromierung über das Tetrabromderivat des Kautschuks. Untersucht werden die Latices von Ficus elastica, Kok-saghyz und Hevea in frischem Zustande.

Die abgebildeten Chromatogramme zeigen, daß die K. W.-Komponente gut abgetrennt werden kann, während die übrigen Bestandteile (Phosphatide, Kohlehydrate, Proteine usw.) infolge ihrer komplexen Natur eine gemeinsame Zone ergeben. Durch die R_f-Werte der K. W.-Komponenten ist eine Charakterisierung der verschiedenen Latices möglich, so daß die Methode eine schnelle Bestimmung des pflanzlichen Kautschuks erlaubt.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

Angioletti, A.-Mailand, **Apparatur zur dynamischen Messung von Hysteresis und Schubmodul von Vulkanisaten.** (Kautschuk u. Gummi, **8,** WT 219, 1955). (8 S.)

Es wird ein Gerät beschrieben, mit dem man den dynamischen Schubmodul und den durch Hysteresis bedingten Energieverlust (bei erzwungenen Schwingungen) von vulkanisiertem Kautschuk messen kann. Das Gerät besteht aus einem starren und einem beweglichen Teil; letzterer wird durch mechanisch angetriebene Exzenterscheiben in Schwingungen versetzt, wobei die Lagerung bzw. der visko-elastische Teil aus dem zu untersuchenden Kautschuk besteht. Aus der Resonanzfrequenz der erzwungenen Schwingung läßt sich sowohl der dynamische Schubmodul als auch der Hysterese-Verlustwinkel berechnen. Die entsprechenden Formeln werden entwickelt, und die Arbeitsweise des Gerätes wird an Hand einiger Beispiele erläutert. Die Messungen können bei Frequenzen von 20—100 Hz und Temperaturen von —20 bis + 100° C ausgeführt werden.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

Scheele, W. u. G. Bielstein-Hannover, **Zur Kenntnis der Vulkanisation hochelastischer Polymerisate. 5. Mitt. Die Vulkanisation des Naturkautschuks durch Tetramethylthiurammonosulfid und Schwefel (I).** (Kautsch. u. Gummi, **8,** WT 251, 1955). (6½ S.)

Es wird die Vulkanisation von Naturkautschuk mit Thiurammonosulfid und Schwefel (1 Grammatom S auf 1 Mol Monosulfid) im Temperaturbereich von 90—150° C untersucht. Dabei zeigt sich, daß kinetisch kein Unterschied zu der Vulkanisation mit Thiuramdisulfid besteht; in beiden Fällen bildet sich nämlich bei Gegenwart von ZnO im Verlauf der Vulkanisation Zinkdithiocarbaminat nach den Gesetzen einer Reaktion erster Ordnung, und zwar bis zu 66 Mol% des eingewogenen Mono- bzw. Disulfides. Da während der Vulkanisation mit Monosulfid und Schwefel kein Thiuramdisulfid nachzuweisen ist, wird angenommen, daß es sich zwar intermediär bildet, aber sofort wieder zur Vulkanisation verbraucht wird. Die Temperaturabhängigkeit der Dithiocarbaminat-Bildung wird untersucht, und die Konstanten werden ermittelt.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

Rao, N. V. C.-Poona, Indien, **Determination of Unsaturation in Cyclized Rubber Using Phenyl Iododichloride** (Bestimmung der Doppelbindungen in cyklisiertem Kautschuk mit Phenyljoddichlorid). (Makromol. Chem., **16,** 198, 1955). (5½ S.)

Zur Bestimmung der Doppelbindungen wird der cyklisierte Kautschuk mit Phenyljoddichlorid chloriert. Das vom Kautschuk aufgenommene Chlor kann nach üblichen Verfahren bestimmt werden und ist ein Maß für die Doppelbindungen. Die resultierenden Werte sind in guter Übereinstimmung mit den von Flory und Gordon theoretisch berechneten

Werten. Es wird gezeigt, daß die Bestimmung der Doppelbindungen durch Chlorierung mit HCl nach van Veersen fehlerhafte Ergebnisse liefert.

Der Gehalt an Doppelbindungen in Abhängigkeit von der Cyklisierungszeit wird am Beispiel des Hevea-Latex ermittelt.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

Pande, J. B., C. S. Ramakrishnan, D. Raghunath u. S. L. Kapur-Poona, Indien, **Interdiffusion Between Rubber and Solvents Under Static Conditions** (Diffusion zwischen Kautschuk und Lösungsmitteln unter statischen Bedingungen). (Makromol. Chem., **16,** 204, 1955). (9 S.)

An Hand umfangreicher experimenteller Unterlagen wird gezeigt, daß die Auflösung von Kautschuk in Lösungsmitteln eine Diffusion ist, bei welcher beide Komponenten ineinander diffundieren. Die Abhängigkeit der Diffusionsgeschwindigkeit vom Einfluß des Lichtes wird untersucht; so verläuft die Auflösung von Kautschuk in CCl_4 im Dunklen langsamer als bei Einstrahlung von Licht. Für das System Kautschuk-Benzol wird eine solche Abhängigkeit nicht festgestellt. — Wird die anwesende Luft durch Reinstickstoff ersetzt, so tritt keine wesentliche Änderung des Verlaufes der Diffusion ein.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

Kraus, G. u. J. Dugone-Bartlesville, Okla., **Adsorption of Elastomers on Carbon Black** (Die Adsorption von Elastomeren an Ruß). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1809, 1955). (7½ S.)

Die Adsorption von Elastomeren an Füllstoffe wird untersucht, um die Polymer-Füllstoff-Wechselwirkungen in Bezug auf die Verstärkung aufzuklären. Neben der Berechnung und experimentellen Ermittlung der Adsorptionsisothermen wird auch die Adsorptionsgeschwindigkeit und die Adsorptionshysteresis gemessen; die Beziehung zwischen Adsorption und Desorption wird aufgezeigt und der „bound rubber" bestimmt.

Die Schlüsse, welche aus den Adsorptions- und „bound rubber"-Experimenten gezogen werden, sind einander ähnlich, und es zeigt sich, daß sich die meisten Ruß-Sorten in ihrer spez. Adsorption und ihren Verstärkereigenschaften in Bezug auf die Elastomere nicht wesentlich voneinander unterscheiden; d. h. in der Hauptsache hängt die Verstärkung von der Gestalt der Oberfläche ab, also der Teilchengröße bzw. der Oberflächengröße. In den Fällen, in welchen diese einfache Oberflächen-Abhängigkeit fehlt, werden auch Abweichungen im Adsorptions-Desorptionsverhalten beobachtet, wie z. B. bei „Graphon" und Kanalruß.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

8. Textilien und Faserstoffe

a) Natürliche Faserstoffe

Matlin, N. A. und A. C. Nuessle-Philadelphia, **Dimensional Stabilization of Textile Fabrics.** (Ind. Eng. Chem. **47,** 1729, 1955). (10¼ S.)

Es werden die Maßnahmen besprochen, die man bei den Geweben aus Fasern auf Cellulosebasis (native und regenerierte C.) sowie aus Wollfasern benutzt, um Maßhaltigkeit zu erzielen: Behandlung mit Harnstoff-Formaldehyd, Melamin-Formaldehyd, Thioharnstoff-Formaldehyd (Thioharnstoff-Harze werden nicht empfohlen, u. a. weil sie chlorunbeständig sind), Formaldehyd, anderen Aldehyden und Oxyäthylcellulose bei Cellulosefasern; Behandlung mit Alkalien, mit Halogenen, mit enzymatischen Präparaten, mit Reduktionsmitteln, mit Amid- und Urethanharzen und anderen thermoplastischen Harzen sowie Hitzefixierung bei Wolle, wobei Zusammenhänge zwischen Quellungsfähigkeit und Schrumpfungsvorgang aufgezeigt werden.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Bühler, H. und H. Zahn-Heidelberg, **Papyrographische Untersuchung von Gemischen aus Wolle und Polyamidfasern.** (Melliand Text-Ber. **36,** 980, 1955). (1½ S.)

Die in Melliand Textilber. **35,** 162, 1954, beschriebene Methodik wird auf Gemische aus Wolle und Polyamidfasern angewendet, wobei die aufgearbeiteten Hydrolysate in Form 10% wäßriger Lösungen einer zweidimensionalen Papyrographie unterworfen werden. Das Lösungsmittel für die erste Richtung war ein Gemisch aus 75 Teilen sek. Butanol, 15 Tl. Ameisensäure und 10 Tl. Wasser, für die zweite Richtung wurde eine Mischung von 80 Tl. Phenol und 20 Teilen Wasser benutzt; die Papyrogramme wurden nach dem Besprühen mit Ninhydrinlösung und Trocknen 5—10 Min. auf 80—100° C erhitzt (bei synthetischen Polyamiden nicht entbehrlich). Rilsan zerfällt unter den Hydrolysebedingungen unvollkommen. Die untere Grenze der Erfaßbarkeit im Fasergemisch beträgt für Nylon bzw. Perlon 2%, für Rilsan 10% und für Wolle 5%.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Gilfillan, E. S. und L. Linden-Warwick Mills, **Effects of Nuclear Radiation on the Strength of Yarns** (Einfluß von Kernstrahlung auf die Reißfestigkeit von Fäden). (Text. Res. J. **25,** 773, 1955). (4½ S.)

Die benutzte Gamma-Strahlungsdosis war 8,4 Millionen r, welche sich auf 42 Stunden verteilte (Kobalt 60 mit vorwiegend 1,3 MeV). Ferner wurde in gesonderten Versuchen Neutronenstrahlung (Atompile) benutzt und zwar $2{,}3 \cdot 10^{17}$ Neutronen pro cm^2 (welche sich auf 26 Stunden verteilten); nur ein Sechstel der Neutronen hatte Bewegungsenergien über 1 MeV. Untersucht wurden mercerisierte Baumwolle, Viskose, Nylon und Orlon. Durch die Gammastrahlung wird die Reißfestigkeit der Fasern auf Cellulosebasis stark geschwächt (bei Baumwolle besonders die Naßfestigkeit, ähnliches gilt für Nylon; jedoch wurde Orlon Type 81 nicht merklich in der Reißfestigkeit geschädigt. Neutronenstrahlung schwächte die Reißfestigkeit sämtlicher Faserarten; während die Reißfestigkeit der Fasern auf Cellulosebasis in diesem Fall nicht mehr meßbar war, nahm diejenige von Nylon um 50—55% und diejenige von Orlon um 25—30% ab.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Clark, J. F. und J. M. Preston-Manchester, **Electrical Resistance of Viscose Rayon at Low Temperatures** (Elektrischer Widerstand von Viskosereyon bei niedrigen Temperaturen). (Text. Res. J. **25,** 797, 1955). (1½ S.)

Während nur der 38% Feuchtigkeitsaufnahme übersteigende Anteil des Wassergehaltes ausfrierbar ist, zeigt sich, daß starke Abkühlung (bis ca. 50° C) keinen Knick in der Kurve erzeugt, welche den Logarithmus der elektrischen Leitfähigkeit über der Temperatur aufgetragen zeigt. Auch ist der Kurvenverlauf bei 24,5% und bei 55,9% Wasseraufnahme sehr ähnlich.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Parks, W. G., M. Antoni, A. B. Petrarca und A. R. Pitochelli, **The Catalytic Degradation and Oxidation of Cellulose** (Der katalytische Abbau und

die (katalytische) Oxydation von Cellulose). (Text. Res. J. **25,** 789, 1955). (8 S.)

Es wird eine Methode zur Bestimmung des Wassers und der nichtwäßrigen flüchtigen Anteile bei der Pyrolyse von Baumwollgeweben beschrieben. Die bei 200—500° C durchgeführten Versuche, bei welchen auch die kohligen und teerförmigen Bestandteile ermittelt wurden, lassen erkennen, daß Flammschutzmittel die Bildung entzündlicher Teere hemmen und die Bildung von Kohlenmonoxyd begünstigen. (Es wird angenommen, daß bei der Verbrennung des kohligen Rückstandes zu Kohlenmonoxyd statt zu Kohlendioxyd das Nachglühen gehemmt wird.) Die untersuchten Flammschutzmittel sind Derivate der Phosphorsäure und Borsäure (u. a. bromiertes Triallylphosphat und polymeres Chloroformtriallylphosphat) sowie Diallylmelamin.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Zahn, H.-Heidelberg, **Brückenreaktionen an Aminosäuren und Faserproteinen.** (Angew. Chem. **67,** 561, 1955). (12 S.)

Bifunktionelle aromatische Difluorverbindungen reagieren in überraschend hohem Ausmaß mit den Phenolgruppen des Tyrosins und den ε-Aminogruppen des Lysins, wodurch die Annahme gestützt wird, daß bestimmte Aminosäuren abschnittsweise gehäuft in Proteinen vorkommen. Die Eigenschaften der Reaktionsprodukte sprechen dafür, daß die Vernetzungsreaktion eine Brücke zwischen verschiedenen Kettenmolekülen geschlagen hat.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Shafizadeh, F. u. M. L. Wolfrom-Columbus-Ohio, **Biosynthesis of ^{14}C-Labeled Cotton Cellulose from D-Glucose 1—^{14}C and D-Glucose-6-^{14}C** (Biosynthese mit ^{14}C-markierter Baumwollzellulose aus d-Glukose, die am 1. bzw. 6. Kohlenstoffatom markiert ist). (J. Am. Chem. Soc. **77,** 5182, 1955). (2 S.)

Im Zusammenhang mit dem Studium der bei der Verbrennung von Nitrozellulose sich bildenden Zersetzungsprodukte interessierten sich die Verfasser für durch Isotope markierte Zellulose. d-Glukose, deren Kohlenstoffatom 1 bzw. 6 durch ^{14}C ersetzt war, wurde nach der Methode von Greathouse (Science **117,** 553, 1953) in Baumwollsamenkapseln eingeführt (zur Zeit des maximalen Zuckertransportes) und die erhaltene radioaktive Baumwolle nach Monier-Williams (J. Chem. Soc. **119,** 803, 1921) hydrolysiert.

Da sich nicht nur die endständigen Kohlenstoffatome des durch Hydrolyse erhaltenen Zuckers sondern (in geringerem Maße) auch die mittelständigen als radioaktiv erwiesen, nehmen die Verfasser an, daß ein Teil der der Pflanze angebotenen markierten Glukose vor dem Einbau in die Zellulose einer Spaltung (zu Dioxyaceton bzw. Glyzerose) unterliegt, was auch das Auftreten radioaktiven Baumwollsaatöls erklären würde.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Timell, T. E. u. J. L. Snyder, **Molecular Properties of Milkweed Cellulose** (Moleküleigenschaften der Wolfsmilch-Zellulose). (Text. Res. J. **25,** 870, 1955). (4^3/$_4$ S.)

Die Samenhaare von Asclepias syriaca L. enthalten 39.6% Alphazellulose. 35.3% Pentosan und 15.1% Lignin. Der Zelluloseanteil hat einen sehr hohen Durchschnittspolymerisationsgrad (5800); die Polymerisationsgradverteilung erstreckt sich zwischen 2500 und 8000, weist ein Maximum bei DP = 4000 auf und ist ausgesprochen unsymmetrisch. Die Kettenlängenverteilung weicht von derjenigen von Baumwolle. Flachs und Ramie ab (Vgl. Ind. Eng. Chem. **47,** 2166, 1955). Die Untersuchung geschah nach Überführung in Nitrozellulose, die fraktionierte Fällung aus azetonischer Lösung mittels Wasser. Der Pentosananteil besteht hauptsächlich aus Xylose und hat wahrscheinlich ein niedriges Molekulargewicht.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Windle, J. J. u. T. M. Shaw, Albany, **Microwave Dielectric Measurements on Single Fibers** (Dielektrische Messungen an Einzelfasern mittels Mikrowellen). (Text. Res. J. **25,** 865, 1955). (5 S.)

Die Mikrowellentechnik (mit verhältnismäßig hohen Frequenzen) wird dazu benutzt, um die Gleichmäßigkeit der Massenverteilung längs der Faserachse einer Einzelfaser zu untersuchen. Bei Wolle werden außerordentlich starke Streuungen gefunden. Die Ergebnisse decken sich weitgehend mit denjenigen direkter Bestimmungen mittels Mikrowaage, sind aber bequemer und rascher zu erzielen. Derartige Untersuchungen sind geeignet, die Ursachen abnormen mechanischen Verhaltens (zweifacher Fließpunkt und dgl.) aufzudecken.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Fritze, E. R. u. H. Zahn, **Eine koloristische Methode der Tyrosinanalyse.** (Melliand Text. Ber. **36,** 1136, 1955). (3^2/$_3$ S.)

Es wird eine spezielle Ausführung der Millonschen Phenolreaktion (Rotfärbung durch HNO_2) beschrieben, welche den quantitativen Tyrosinnachweis (Tyrosin kommt besonders in Wolle und Naturseide vor) auch bei sehr niedrigen sowie sehr stark schwankenden Gehalten in Form der Serienanalyse gestattet.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Zahn, H. u. F. Osterloh-Heidelberg, **Neue Wege der Lanthioninbildung in Wolle.** (Makromol. Chem. **16,** 183, 1955). (8^1/$_2$ S.)

Lanthionin bildet sich aus dem Cystin der Wolle unter dem Einfluß schwacher Alkalien (p_H 9 bis 11) und organischer Lösungsmittel wie Äthylalkohol, Propylalkohol, Azeton, Dimethylformamid, Tetrahydrofuran und Dioxan bei 65° C bzw. beim Erhitzen von Wolle zwischen 160 und 200° C. Es nimmt nämlich der Cystingehalt der Wolle ab, und im Hydrolysat läßt sich Lanthionin bzw. Lanthioninsulfoxyd papyrographisch nachweisen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Timell, T. E.-Montreal, **Chain Leugth and Chain-Length Distribution of Untreated Cotton, Flax- and Ramie Celluloses** (Kettenlänge und Kettenlängenverteilung der Zellulose in unbehandelter Baumwolle, unbehandeltem Flachs und unbehandelter Ramie). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2166, 1955). (6 S.)

Die Zellulosenitrate aus Baumwolle, Flachs und Ramie wurden fraktioniert und lieferten differentielle Verteilungskurven des Polymerisationsgrades mit nur einem Maximum. Es wird auf Unterschiede der Messergebnisse von Staudinger und Gralén bei Flachs, Ramie und Baumwolle hingewiesen, auch werden die Ergebnisse verschiedener Autoren bei Baumwolle verglichen. Bei dieser Gelegenheit wird der Zusammenhang zwischen reduzierter Viskosität bzw. Viskositätszahl, Schubspannung und Konzentration untersucht.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Roseveare, W. E. and D. W. Spaulding-Richmond, **Effect of Swelling and Supermolecular**

Structure on Reaction of Cellulose with Nitrogen Dioxide (Einfluß des Quellungszustandes und der Textur auf die Reaktion von Zellulose mit Stickstoffdioxyd). (Ind. Eng. Chem. **47,** 2172, 1955). (3 S.)

Behandelt man Reifenkordreyon mit starken Lösungen von Stickstoffdioxyd in Tetrachlorkohlenstoff, so nimmt die Menge der unoxydierten Zellulose exponentiell mit der Zeit ab; im Fall verdünnter Stickstoffdioxydlösungen erfolgt die Abnahme anfänglich unverhältnismäßig rasch, was in der Weise erklärt wird, daß der amorphe Anteil der Zellulose rascher als der kristalline reagiert. Die Oxydation von Baumwolle verläuft ähnlich, aber langsamer entsprechend dem geringeren Betrag des amorphen Anteils. Oxydierte Baumwoll-Linters wird besonders leicht hydrolytisch abgebaut. Behandlung mit hochkonzentrierter Stickstoffdioxydlösung (50 %ig) führt bei Linters schon nach wenigen Monaten zu einer tiefgreifenden Änderung des Röntgendiagramms sowie bei Reifenkordreyon nach anderthalb Stunden zu einer auffallenden Änderung der Kraftdehnungskurve (hohe Bruchdehnung, geringe Reißfestigkeit), was als Folge einer starken Beeinflussung des kristallinen Anteils angesehen wird. Behandlung mit schwächeren Lösungen führt auch bei langer Versuchsdauer zu weniger ausgeprägten Änderungen. Der Gleichgewichtswassergehalt nimmt bei Benutzung niedriger Stickstoffdioxydkonzentrationen mit zunehmender Menge des oxydierten Anteils zunächst ein wenig ab und dann stark zu, bei Benutzung hoher Stickstoffdioxydkonzentrationen wird nur eine Zunahme beobachtet.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

b) Synthetische Faserstoffe

Batzer, H.-Stuttgart, **Über die chemische Voraussetzung für die Faserbildung.** (Angew. Chem. **67,** 556, 1955). (4²/₃ S.)

Unter besonderer Berücksichtigung polymer einheitlicher Polyester fordert Verfasser für textil brauchbare Fasern mit hohem Erweichungspunkt, daß die Makromolekularen linear und gestreckt gebaut und symmetrisch sein, aus möglichst polaren hochsymmetrischen Grundmolekülen bestehen (wobei das Grundmolekül sich auf eine isomere Form, möglichst mit höchster Symmetrie beschränken und Tautomerie fehlen soll) und eine zur Entwicklung hinreichender zwischenmolekularer Kräfte ausreichende Molekülgröße besitzen sollen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Mecheels, O.-Hohenstein (Württ.), **Über physiologische Eigenschaften von Polyamidfasern** (Melliand Text. Ber. **36,** 1129, 1955). (7 S.)

Anhand fremder und eigener Untersuchungen wird dargelegt, daß die Polyamidfasern keine Giftstoffe enthalten und Hauterkrankungen allenfalls von unsachgemäßen Färbungen herrühren können, sowie von Stauungen des Schweißtransportes, die eine Folge unnötig großer Gewebedichte sind. Es werden die Ergebnisse von Messungen der Trocknungsgeschwindigkeit sowie der Luftfeuchtigkeit und der Temperaturen zwischen Haut und Vliesen aus Wolle bzw. Perlon bzw. zwischen Haut und Perlon- bzw. Wollhemd mitgeteilt. Im Zusammenhang mit Versuchen über die Fettfreudigkeit von Perlon wird gezeigt, daß Polyamidfasern Kochwäschen gut vertragen. Fettablagerungen, die auch aus Waschmittelresten stammen können, könnten bei unsachgemäßer Wäsche Nährböden für Mikroorganismen abgeben.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Grove, jr., C. S., R. S. Casey u. J. L. Vodonik, Syracuse, N. Y., Fort Madison u. Cleveland, **Fibers** (Fasern). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1973, 1955). (9 S.)

Übersicht über die im Jahre 1954 erschienenen Arbeiten über Fasern. 84 Literaturzitate.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

c) Textilveredlung

Linke, W., **Organische Phosphorsäureester in ihrer Bedeutung für die Textilveredlung.** (Melliand Textilber. **36,** 1159, 1955). (2¹/₄ S.)

Wegen ihrer vielfältigen Variationsmöglichkeiten können die Phosphorsäureester den verschiedenartigsten Anforderungen der Textilveredlung angepaßt werden. Außerdem wird ihre Verwendung bei der Lederherstellung, auf kosmetischem Gebiet, in der Schädlingsbekämpfung und in Hochdruckschmierölen erwähnt.

H. Lange (Düsseldorf)

Skinkle, J. R., **Rate of Dyeing** (Färbegeschwindigkeit). (Text. Res. J. **25,** 861, 1955). (4 S.)

Verfasser kritisiert die von Speakman und Smith (J. Soc. Dyers Col. **52,** 121, 1936) vorgeschlagene Vereinfachung der Fickschen Diffusionsgleichung, derzufolge die Auftragung des aufgenommenen Farbstoffbruchteils über der Quadratwurzel aus der Färbedauer eine Gerade ergeben sollte; die geradlinige Beziehung gilt nur für eine beschränkte Zeit, die der Verfasser „diffusion period" nennt; bei Wolle fällt dieser Zeitraum (obwohl die Wollfaser sowohl geometrisch wie chemisch ungleichmäßig aufgebaut ist) mit dem Zeitraum zusammen, in welchem die ringförmige Färbung des Faserquerschnitts am ausgeprägtesten ist, während bei der viel gleichmäßiger gebauten Nylonfaser dies nicht der Fall ist; in diesem Fall liegt die „diffusion period" zeitlich hinter der ringförmigen Färbung.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Schmidt, K.-Krefeld, **Drucktechnische und physikalische Untersuchungen an Alginatverdickungen.** (Melliand Text. Ber. **36,** 1144, 1955). (2³/₄ S.)

Mit Hilfe von Messungen der Viskosität sowie des Fadenbildevermögens („Zügigkeit") von Alginat-Pasten (-Druckverdickungsmitteln) werden Schwierigkeiten, die insbesondere durch Benutzung harten Wassers entstehen, rechtzeitig erkannt und Möglichkeiten zur Beseitigung gefunden.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Dierkes, G. u. G. Römer-Krefeld, **Der Einsatz von Carriern beim Färben der Polyesterfaser.** (Melliand Text. Ber. **36,** 1170, 1955). (5 S.)

2-Oxydiphenyl, 4-Oxydiphenyl, 2.2'-Dioxydiphenyl, 4.4'-Dioxydiphenyl, Hexahydro-2-oxydiphenyl, Hexahydro-4-oxydiphenyl, Anisol, Phenetol, Phenoxyäthanol, Diphenyläther, Benzylalkohol, Phenyläthyl-alkohol, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Benzophenon und Phenylmethylanilin wurden auf Eignung als Carrier (Schlepper) bei der Färbung von Polyesterfasern geprüft. Weder die Molekülgröße noch die Substituenten entscheiden hierüber, sondern der Bau des Molekülrumpfes. Diphenylderivate zeigten die beste, Phenylderivate eine mittlere Wirkung, Cyclohexylderivate wie auch aliphatische Produkte keine Wirkung; dagegen waren Hexahydrooxydiphenyle wirksam. Wasserlöslichmachende Substituenten vermindern die Wirkung.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Bird, C. L. und F. Manchester-Leeds, **The Dyeing of Acetate Rayon with Disperse Dyes. IV. Adsorption Isotherms** (Das Färben von Acetat(faser) mit Dispersionsfarbstoffen. IV. Adsorptionsisothermen). (J. Soc. Dyers Colour. **71,** 604, 1955). (4½ S.)

Die Adsorptionsisothermen von 5 Dispersionsfarbstoffen wurden bei 80° C bei Acetatfaser aufgenommen. Die Ergebnisse machen wahrscheinlich, daß man bei allen Azofarbstoffen Proportionalität zwischen adsorbierter Farbstoffmenge und Farbstoffkonzentration im Färbebad (bis zur Sättigung der Faser) erwarten darf; auch bei Änderungen der Netzmittelkonzentration bleibt dieser lineare Zusammhang bestehen. Abweichungen von ihm können mit Farbstoffverlust, Änderung der Partikelgröße, aber auch bei sehr langer Einwirkung hoher Temperaturen mit Zersetzung des Farbstoffs bzw. Reaktion des Farbstoffs mit gebildeten sauren Salzen der Schwefelsäure zusammenhängen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

Mann, R. J.-London, **Cellulose Acetate and Water Repellency** (Zelluloseazetat und Wasserabweisungsvermögen). (J. Soc. Dyers and Colour. **71,** 579, 1955). (8½ S.)

Es werden die Methoden zur Bestimmung des Wasserabweisungsvermögens aufgezählt und der Methode nach Bundesmann der Vorzug gegeben, ferner Methoden und Ergebnisse des Wasserabstoßendmachens bei Azetatgeweben unter besonderer Berücksichtigung der Silikone besprochen.

A. Sippel (Freiburg i. Br.)

10. Nahrungsmittel und Gärungserzeugnisse

Geyer, R. P., I. Saslaw u. F. J. Stare-Boston, Mass., **Studies on the Oxygen Uptake of Fat Emulsions Used in Intravenous Alimentation** (Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme von Fettemulsionen, die zur künstlichen Ernährung verwendet werden). (J. Amer. Oil Chem. Soc. **32,** 528, 1955). (3 S.)

Da die Fettpartikelchen von Emulsionen, die für die intravenöse Ernährung Verwendung finden, sehr klein sein müssen, unterliegen sie leicht hydrolytischen und oxydativen Veränderungen. Es wird deshalb nach der Warburg-Manometer-Methode die Sauerstoffaufnahme durch Emulsionen verschiedener Speiseöle in 5%iger wäßriger Dextroselösung in Abhängigkeit von der Art des Öles, von Art und Konzentration des Stabilisators, von der Größe der Öltröpfchen und von der Temperatur untersucht. Die von solchen Systemen aufgenommene Menge molekularen Sauerstoffes ist nicht gleich der Summe der von den einzelnen Komponenten allein aufgenommenen Mengen, vielmehr scheint gegenseitige Löslichkeit, Filmbildung und Ausbildung gewisser Strukturen für das Ausmaß der O_2-Aufnahme verantwortlich zu sein. Temperaturerhöhung steigert in jedem Falle, Partikelverkleinerung in fast allen Fällen die Sauerstoffaufnahme.

J. Rasper (Frankfurt a. M.)

11. Agrikulturchemie und Schädlingsbekämpfung

Börner, H.-Hohenheim, **Untersuchungen über phenolische Verbindungen aus Getreidestroh und Getreiderückständen.** (Naturwiss. **42,** 583, 1955). (⅝ S.)

Papierchromatographisch wird mit verschiedenen Lösungsmitteln an Extrakten von Getreidestroh bzw. -stoppeln außer den schon als Ausscheidung von Getreidesamen nachgewiesenen Aminosäuren das Vorkommen phenolischer Substanzen (p-Oxyzimt- und p-Oxybenzoesäure) gefunden. Daß diese Substanzen Bodenmüdigkeit und gegenseitige Beeinflussung benachbarter Pflanzen hervorrufen können, scheint durch die nachgewiesene Beeinflussung des Wurzelwachstums durch sie wahrscheinlich gemacht.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

14. Keramik, Ton, Zement, Glas, anorganische Farbstoffe

Barrer, R. M. und D. M. MacLeod-London und Aberdeen, **Activation of Montmorillonite by Ion Exchange and Sorption Complexes of Tetraalkyl-Ammonium-Montmorillonites** (Aktivierung von Montmorillonit durch Ionenaustausch und Sorptionskomplexe von Tetraalkyl-Ammonium-Montmorilloniten). (Trans. Far. Soc. **51,** 1290, 1955). (10½ S.)

Die durch Austausch der anorganischen Ionen natürlicher Montmorillonite (M.) mit wäßrigen Lösungen von Tetraalkyl-Ammonium-Bromid entstehenden Tetraalkyl-Ammonium-M. enthalten $N(CH_3)_4^+$ und $N(C_2H_5)_4^+$ ionogen gebunden und verhalten sich jetzt ausgesprochen organophil. Paraffine und aromatische Kohlenwasserstoffe werden interlaminar aufgenommen. Gegenüber Na-M. mit $c = 9{,}6$ Å, erweitert sich der Schichtebenenabstand für $N(CH_3)_4$-M. auf 13,5 Å, für $N(C_2H_5)_4$-M. auf 13,9 Å. Im Vergleich zu Na-M. erweist sich besonders $N(CH_3)_4$-M. adsorptionsreaktiver für nichtpolare Gase (O_2, N_2, A, CH_4) bei 78 und 90° K. Die Tetraalkyl-Ammonium-M. nähern sich damit einem Verhalten, wie es Sepiolithe, Attapulgite und einige Zeolithe zeigen. $N(C_2H_5)_4$-M. adsorbiert selektiv $O_2 > N_2 > A$. Bei Raumtemperatur werden von beiden N-Derivaten die Pentane selektiv adsorbiert: $nC_2H_{12} >$ iso > meso. Bei der Adsorption polarer Molekeln H_2O, CH_3OH, C_2H_5OH, NH_3 usw. verschwinden die für die Adsorption an natürlichen M. typischen Schwellendampfdrucke. Umgekehrt wie bei Na-M. adsorbieren die Tetraalkyl-Ammonium-M. Alkohole stärker als Wasser

E. Gruner (Mettlach/Saar)

Greenland, D. J. und E. W. Russell-Oxford. **Organo Clay Derivates and the Origin of the Negative Charge on Clay Particles** (Organo-Tonderivate und der Ursprung der negativen Ladung auf Tonteilchen). (Trans. Far. Soc. **51,** 1300, 1955). (7 S.)

Die negative Ladung der Montmorillonit-Oberfläche wird nach der Theorie von Edelman-Favejee (Z. Krist. **102,** 417, 1940) mit der Annahme von Si-OH-Gruppen erklärt. Hierauf gründen sich die verschiedenen, bisher vorgenommenen Veresterungen, und auch die Darstellung der Organo-Derivate des Montmorillonites durch H. Deuel und Mitarbeiter (Helv. Chim. Acta **34,** 1697, 1951; Kolloid Z. **124,** 164, 1951). Es wird gezeigt, daß die sog. „Ton-Chloride", entstanden durch Behandeln von Montmorillonit mit Thionyl- bzw. Acetylchlorid, nicht der Reaktion mit den Si-OH-Gruppen entstammen, sondern der Hydrolyse der Reagenzien mit adsorbiertem Wasser, Austausch des ursprünglichen Montmorillonit-Kations gegen das bei der Hydrolyse entstandene H.-Ion und Adsorption des organischen Reagens oder des organischen Hydrolysenproduktes. Beweisführend sind Röntgenaufnahmen, bei denen NaCl in den Organo-Montmorilloniten nachgewiesen wurde. Montmorillionit reagiert also

nicht mit den Si-OH-Gruppen unter Kovalenzbindung mit diesen organischen Stoffen, und damit wird auch die Edelman-Favejeesche Theorie in einer negativen Beweisführung verworfen. Dennoch können Si-OH-Gruppen an Bruchstellen der Schichtebenen an den Tonminerale-Oberflächen vorhanden und für die negative Ladung der Tonminerale verantwortlich sein.

E. Gruner (Mettlach/Saar)

Dietzel, A. und H. Knauer-Würzburg und Berlin-Halensee, **Das Erweichungsverhalten keramischer Stoffe mit verschiedener Vorbrenntemperatur.** (Ber. Dtsch. Keram. Ges. **32,** 285, 1955). (3 S.).

Feuerfeste Steine zeigen mittels des Torsionsverfahrens ein Erweichungsverhalten, das von ihrer Vorerhitzungstemperatur abhängt. Dies wurde an vorgebrannten Proben von Amberger Kaolin, Großalmeroder Ton und einem Ziegelton bestätigt und näher untersucht. Die kritische Torsionstemperatur (10° Torsion/Min. bei 10 kg/cm² Torsionsspannung) von Kaolin steigt von 1155° (Vorbrenntemperatur 900 bzw. 1000°) auf 1500° bei einer Vorbrennung auf 1400°, erreicht hier ein Maximum und fällt bei noch höherem Vorbrand wieder ab. Die Verfestigung des Gefüges durch die steigende Vorbrenntemperatur beruht auf der Ausbildung eines Kristallfilzes (Mullit) bestimmter Teilchengröße. Bei Überschreitung der optimalen Temperatur tritt auf Kosten der Anzahl der Kristallite eine Kornvergrößerung ein, was eine Lockerung des Gefüges und damit ein leichteres Fließen zur Folge hat. Allerdings steigt mit zunehmender Vorbrenntemperatur auch die Menge der Glasphase.

E. Gruner (Mettlach/Saar)

Hoffmann, M., E. Kempcke, E. Neuwirth und R. Pieruccini-Neuburg (Donau), Graz und Messina, **Die Neuburger Kieselerde.** (Ber. Dtsch. Keram. Ges. **32,** 297, 1955). (6½ S.)

Die Neuburger Kieselerde ist ein Rohstoff, aus dem ein Gemisch von Quarz und Kaolinit von überragender Feinheit gewonnen wird. Die Arbeit gibt eine Übersicht über die historische und petrographische Kennzeichnung, Förderung und Gewinnung dieses Rohstoffes. Durch selektive Naßaufbereitung mit scharf eingehaltenen Grenzen des Kornaufbaues werden Veredlungsprodukte aus ihm hergestellt, die früher als „kieselsaure Kreide", heute als „Sillitin N bzw. Z" und „Silikolloid" bezeichnet werden. Sie bestehen aus etwa 70% Quarz und 30% Kaolinit. Die Kaolinitteilchen sind 0,1—0,8 μ im Durchmesser und nur 0,02 μ dick, sind also durchscheinend. Die Quarzteilchen haben eine mittlere Größe von 0,1—0,3 μ. Diese Feinheit der Teilchen gestattet eine besondere Agglomeration, die dadurch charakterisiert ist, daß zwischen den einzelnen Kaolinitblättchen Quarzkörnchen liegen, so daß die ersteren nicht wie im normalen Kaolinit dicht auf dicht, sondern frei liegen, wodurch ihre wirksame Oberfläche vergrößert wird.

E. Gruner (Mettlach/Saar)

Thiele, A.-Jena, **Die Bestimmung der elastischen Konstanten von einigen Gläsern und Glasloten mit optischen Ultraschallmethoden.** (Glastechn. Ber. **28,** 384, 1955). (7½ S.).

Das Ultraschall-Wellengitter-Sichtverfahren (US-Wgsvf.), von E. Hiedemann und C. Bachem (Z. Phys. **87,** 734, 1934) an Flüssigkeiten entwickelt und von E. Hiedemann und K. H. Hoesch (Naturwiss. **23,** 705, 1935) auf feste isotrope Körper übertragen, gestattet die Bestimmung von deren adiabatischen elastischen Konstanten mit hoher Genauigkeit. An 6 optischen Gläsern von Schott und Gen. und 5 Glasloten aus dem System $PbO/SiO_2/B_2O_3$ wird gezeigt, daß Torsionsmodul (T) und Querkontraktionskoeffizient (Q) von der Dichte abhängig sind. Die erhaltenen Werte werden mit Literaturdaten verglichen und in Übereinstimmung gefunden. Mit zunehmender Dichte zeigt T fallende, Q steigende Tendenz. Die Schallgeschwindigkeit im Glas nimmt mit zunehmender Dichte ab.

E. Gruner (Mettlach/Saar)

Mitchell, L.-Atlanta, Ca., **Ceramics** (Keramik). (Ind. Eng. Chem. **47,** 1956, 1955). (7 S.)

Übersicht über die im Jahre 1954 erschienenen Arbeiten über Keramik. 80 Literaturzitate.

J. Stauff (Frankfurt a. M.)

15. Metallforschung

Hennig, M.-Halle-Wittenberg, **Über die Dicke der in Ammonzitratlösung anodisch hergestellten Aluminiumoxydhäutchen.** (Naturwiss. **42,** 604, 1955). (½ S.)

Bei den interferometrischen Bestimmungen in Abhängigkeit von der Elektrolytkonzentration ergibt sich in schwach konzentrierten Lösungen ein linear mit der Oxydationsspannung wachsender Anstieg der Dicke entsprechend 1,65 mμ/V, von einer Konzentration von 1,5% an eine deutliche Verringerung, bei höheren Konzentrationen eine größere Abweichung von linearem Zusammenhang.

H. H. Pfeiffer (Bremen)

16. Schmiermittel und Brennstoffe

Rost, U.-Göttingen, **Das Viscosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. II. Viskosität-Temperatur-Diagramm nach Vogel-Cameron.** (Erdöl und Kohle **8,** 549, 1955). (2¾ S.)

Nachdem im ersten Teil der Arbeit gezeigt wurde, daß die Vogel-Cameronsche Formel $\eta = k \exp\left(\frac{b}{\vartheta+95}\right)$ sich zur Darstellung der Viskositäts-Temperatur-Abhängigkeit von Ölen im Rahmen der für die Praxis benötigten Genauigkeit eignet, wird im vorliegenden zweiten Teil die Konstruktion eines sich auf diese Formel aufbauenden Viskositäts-Temperatur-Diagramms beschrieben. Wie man bei Logarithmierung der Formel erkennt, stellen sich die V.-T.-Abhängigkeiten als Geraden dar, wenn man die Viskositätswerte in einem Koordinatensystem aufträgt, dessen Ordinatenachse eine lg η-Teilung und dessen Abszissenachse eine $\frac{1}{\vartheta+95}$-Teilung besitzt. Im Diagramm wird jedoch auf der Abszissenachse nicht $\frac{1}{\vartheta+95}$ sondern $\frac{1}{\vartheta_a+95} - \frac{1}{\vartheta+95}$ (ϑ_a = Beginn der Temperaturskala) aufgetragen, damit die Temperaturen von links nach rechts ansteigen.

Weiter erscheint es wünschenswert, die in der Formel auftretenden Konstanten k und b ohne große Rechenarbeit in einfacher Weise bestimmen zu können. Das Diagramm wird daher durch einige Skalen ergänzt, mit deren Hilfe eine solche Bestimmung auf nomographischem Wege möglich ist.

Das Diagramm besitzt vor den heutzutage gebräuchlichen Diagrammen von Walther und Umstätter den Vorteil, daß in ihm die Temperaturabhängigkeit der in der Schmiertechnik allein interessierenden Viskosität und nicht die des Viskosi-

täts-Dichte-Verhältnisses dargestellt wird. Ferner ist in ihm im Gegensatz zu den erwähnten anderen Diagrammen die Ablese- und Auftragegenauigkeit in allen Viskositätsbereichen gleich groß. Außerdem kann man wegen der logarithmischen Teilung die Viskositäten im Vogel-Cameron-Diagramm in jeder beliebigen Einheit auftragen.

Zum Schluß der Arbeit wird die Anwendung des Diagramms an einigen Beispielen erläutert.

U. Rost (Göttingen)

Rost, U.-Göttingen, **Das Viskosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. III. Das mittlere Viskosität-Temperatur-Verhalten der Öle.** (Erdöl und Kohle **8**, 650, 1955). (1½ S.)

Trägt man die Viskositätsdaten der verschiedensten Öle in dem Diagramm auf, das in Teil II der Arbeit beschrieben wurde, so zeigt es sich, daß man Gerade erhält, die eine um so größere Steilheit besitzen, je viskoser die Öle sind. Da die Steilheit ein Maß für die in der Vogel-Cameronschen Formel $\eta = k \exp\left(\frac{b}{\vartheta+95}\right)$ auftretende Konstante b ist, so besagt das, daß der b-Wert eines Öles einen um so größeren Wert besitzt, je viskoser das Öl ist. Verwendet man zur Charakterisierung der Viskosität eines Öles seine Viskosität bei einer bestimmten Bezugstemperatur, als die man gewöhnlich 50° C annimmt, und trägt die b-Werte der in Teil I angegebenen Öle gegenüber lg η_{50} auf, so sieht man, daß sie mit geringer Streuung um eine Gerade herum liegen. Diese Gerade kann man zur Definition einer sogenannten Vergleichsölserie verwenden, deren V.-T.-Verhalten dem mittleren V.-T.-Verhalten der Öle in den einzelnen Viskositätsbereichen entspricht.

Daß man ein mittleres V.-T.-Verhalten der Öle angeben kann, von dem sich die V.-T.-Verläufe der tatsächlichen Öle nur wenig unterscheiden, ist von großer Bedeutung, da es dadurch dem Lagerkonstrukteur möglich wird, seine Berechnungen auch dann durchzuführen, wenn ihm von den einzelnen Ölen, wie es meist der Fall ist, jeweils nur ein Viskositätswert bekannt ist. Er kann dann einfach seinen Rechnungen den V.-T.-Verlauf des zugehörigen Vergleichsöles zugrunde legen.

U. Rost (Göttingen)

Rost, U.-Göttingen, **Das Viskosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. IV. Ableitung einer Kennzahl für das V.-T.-Verhalten von Ölen aus der Vogel-Cameron-Formel.** (Erdöl u. Kohle **8**, 718, 1955). (4¼ S.)

Um ein gutes Kaltstartvermögen und eine möglichst große Stabilität der Verhältnisse in einem Lager gegenüber zufälligen Temperaturschwankungen zu haben, ist es erwünscht, Öle zu verwenden, die eine möglichst geringe Viskositäts-Temperatur-Abhängigkeit besitzen. Ein Maß dafür ist, wie schon Göttner gezeigt hat, die Größe $M_\eta = -100 \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\vartheta}$ oder nach der Vogel-Cameronschen Formel $M_\eta = \frac{100\, b}{(\vartheta+95)^2}$. Da die Auswahl eines Öles nur unter den Ölen zu treffen ist, die sich für die gleichen Betriebsverhältnisse eignen, die also bei der Betriebstemperatur die gleiche Viskosität besitzen, könnte man als Temperaturkennzahl den b-Wert eines Öles wählen. Das ist insofern unzweckmäßig, als die niedrig viskosen Öle dann durchweg besser beurteilt werden würden als die höher viskosen, da, wie in Teil III gezeigt wurde, der b-Wert mit der Viskosität der Öle ansteigt. Es wird daher vorgeschlagen, $G = b/b_n$ als Temperaturkennzahl zu verwenden, wobei b_n der b-Wert des jeweils zugehörigen in Teil III definierten Vergleichsöles ist, also dem mittleren b-Wert der Öle entspricht, die bei 50° C die gleiche Viskosität wie das vorliegende Öl besitzen.

Der bisher üblichen Temperaturkennzahl, dem Viskositätsindex, haftet neben vielen anderen Mängeln der Nachteil an, daß man aus ihm und einem Viskositätswert nur dann den V.-T.-Verlauf ermitteln kann, wenn der Viskositätswert bei 210° F vorgegeben ist. Bei der hier vorgeschlagenen Kennzahl kann jedoch der V.-T.-Verlauf aus der Kennzahl und dem Viskositätswert bei irgendeiner Temperatur bestimmt werden. Zu diesem Zweck wird in der Arbeit ein Nomogramm entwickelt, mit dem man außerdem noch den V.-T.-Verlauf ermitteln kann, wenn der b-Wert und die Viskosität bei irgendeiner Temperatur oder der b-Wert und die Temperaturkennzahl oder aber die beiden Vogel-Cameronschen Konstanten b und k vorgegeben sind. Ebenso läßt sich aus dem Nomogramm der V.-T.-Verlauf der in Teil III definierten Vergleichsöle bestimmen.

U. Rost (Göttingen)

Weber, W.-Braunschweig, **Über die Darstellung der Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Mineralölen durch Interpolationsformeln.** (Erdöl und Kohle **8**, 643, 1955). (6¾ S.)

Die Arbeit befaßt sich mit der Untersuchung der Genauigkeit der Darstellung der Temperaturabhängigkeit des Viskositäts-Dichte-Verhältnisses durch die Ubbelohde-Walthersche Formel lg lg $(\nu+\alpha = K - m \lg T$ ($\alpha = 0{,}8$ cSt; ν in cSt; T in °K), die Umstättersche Formel ar sinh ln $(\nu/\nu_0) = D = n \ln T$ ($\nu_0 = 1$ cSt; ν in cSt) und die Vogel-Cameronsche Formel lg $\nu = A/(\vartheta + B) + C$ ($B = 95°$ C; ϑ in °C). Der Referent möchte dazu bemerken, daß die Vogel-Cameronsche Formel eigentlich für die dynamische Viskosität gilt, und daß daher die Darstellung der Temperaturabhängigkeit des Viskositäts-Dichte-Verhältnisses naturgemäß schlechter sein wird.

Den rein rechnerisch durchgeführten Untersuchungen lagen Meßdaten von 16 Ölen zugrunde, deren Unsicherheit im Temperaturbereich von 0° bis 100° C nicht größer als 0,2% sein dürfte. Die Genauigkeit der Messungen bei den Temperaturen von 100° bis 250° C wird auf 0,5% geschätzt.

Es wird festgestellt, daß alle drei Formeln nur in dem Temperaturbereich von 20° bis 150° C gut brauchbar sind. Die mittleren prozentualen Abweichungen sämtlicher Meßpunkte von den zugehörigen Ausgleichskurven bzw. den Geraden, die in den einzelnen auf den Formeln basierenden Viskositätsdiagrammen als Ausgleichskurven auftreten, betragen bei der Umstättersche Formel 0,44%, bei der Ubbelohde-Walthersche Formel 0,43% und bei der Vogel-Cameronschen Formel 0,73%. Die Wiedergabegenauigkeit ist also bei allen Formeln befriedigend.

Die Erwartung, daß die Umstättersche Formel die Temperaturabhängigkeit bei kleinen Viskositäts-Dichte-Verhältnissen besser wiedergibt als die Ubbelohde-Walthersche Formel, hat sich nicht erfüllt, wie die Untersuchungen, zu denen auch Daten von Grunberg und Nissan an Kohlenwasserstoffen herangezogen wurden, zeigen. Um eine größere Genauigkeit zu erzielen, muß man ein Diagramm konstruieren, bei dem das ν_0 mit kleiner werdendem ν abnimmt.

Obwohl die Vogel-Cameronsche Formel nur eine geringere Genauigkeit besitzt und sich auch, wenigstens mit der Konstante $B = 95°$ C, nur für Öle und Kohlenwasserstoffe eignet, ist sie in vielen Fällen den übrigen Formeln vorzuziehen, da die Ablesegenauigkeit in dem aus ihr hervorgehenden Diagramm wegen der logarithmischen Viskositäts-Dichte-Verhältnis-Skala über den ganzen Wertebereich konstant ist und man im übrigen ν in jeder beliebigen Einheit auftragen kann, was bei dem Umstätterschen und dem Ubbelohde-Waltherschen Diagramm nicht der Fall ist.

U. Rost (Göttingen)

Hugel, G.-Paris, **Fragen der Schmierölforschung.** (Erdöl und Kohle **8**, 651, 1955). (3¾ S.)

Die Arbeit beschreibt Versuche, die an einer Faville-Maschine durchgeführt wurden. Bei dieser dreht sich eine Welle in einem Ölbad zwischen zwei V-förmigen Bremsbacken.

Die höhere Belastbarkeit bei Verwendung eines Öles, das aktive Schwefelverbindungen als Zusätze enthält, wird vielfach darauf zurückgeführt, daß das bei den hohen Temperaturen und Drucken auf den Eisenoberflächen gebildete Eisensulfid infolge seines niedriger liegenden Schmelzpunktes zuerst verflüssigt wird und dann als Schmiermittel wirkt, selbst wenn sich kein Öl mehr zwischen den Gleitflächen befindet. Wie die Versuche ergaben, wird die Schwefeleisenbildung nicht etwa an der Belastungsgrenze unterbunden, wie es bei einem Zusatz aus passiven Schwefelverbindungen der Fall ist, sondern steigt mit der Belastung immer weiter an. Diese Tatsache steht nach Meinung des Autors im Widerspruch zu der obigen Vorstellung, da es wegen des Ansteigens der Schwefeleisenbildung mit der Belastung eigentlich keine Belastungsgrenze geben dürfte. Die Wirkung des Schwefeleisens als Schmiermittel sei daher vorläufig noch ungeklärt.

Wenn man dem Öl außer den Schwefelverbindungen noch Chlorverbindungen zusetzt, so erhält man bei gleichen Belastungen einen geringeren Schwefeleisenbelag als bei alleinigem Zusatz von Schwefelverbindungen. Die Anwesenheit der Chlorverbindungen scheint ein schnelleres Abtragen des Schwefeleisens mit sich zu bringen. Man kann jedoch bei Anwesenheit von Chlorverbindungen mit der Belastung viel weiter heraufgehen als bei Ölen, die nur Schwefelzusätze enthalten. Den Grund für die hohe Belastbarkeit sieht der Autor darin, daß sich durch das Zusammenwirken der Schwefel- und Chlorzusätze auf den Gleitflächen eine poröse Oberflächenschicht bildet. Das sich in den Löchern der Schicht ansammelnde Öl wird im Betrieb wie aus einem Schwamm herausgepreßt. Aus diesem Grunde werden die Gleitflächen selbst dann geschmiert, wenn das übrige Öl durch den hohen Druck aus dem Schmierspalt herausgedrückt wird.

Es ist bekannt, daß auch bei Anwesenheit von festen Stoffen, wie Graphit und Molybdänsulfiden, die Belastungsgrenze heraufgesetzt wird. Diese festen Stoffe müssen im Öl suspendiert werden. Leider sind aber solche Suspensionen nicht immer haltbar. Der Autor hat daher nach einem Zusatz gesucht, der im Öl löslich ist und auch bei mittleren Temperaturen und Drucken in Lösung bleibt, sich aber unter extremen Bedingungen zersetzt und auf den Metalloberflächen feste Überzüge von Molybdänsulfid bildet. Es gelang dem Autor, ein Molybdänblau zu entwickeln, das diese Eigenschaften besitzt. Versuche mit einem Vierkugelapparat zeigten, daß sich bei Verwendung dieses Zusatzes die Drucke bis auf 60 000 bis 80 000 kp/cm² erhöhen lassen, ohne daß ein Verschleiß auftritt. Zerreißt aber der schützende Molybdänüberzug oder wird er nicht mehr nachgebildet, so tritt augenblickliches Verschweißen der Kugeln ein.

U. Rost (Göttingen)

17. Anstriche, Lacke, Harze, Wachse

Kronstein, M., R. W. Muschett, jr., E. J. Dypa u. A. H. Staheli-New York, **Uniformity in the Formation of Latex Paints** (Einheitlichkeit bei der Bildung von Latex-Farben). (Ind. Eng. Chem. **47**, 2181, 1955). (5½ S.)

Auf Grund photographischer Untersuchungen wird festgestellt, daß bei der Bildung von Filmen aus Latex-Farben zwei verschiedene Arten von Filmen entstehen können. Die eine Sorte hat eine einheitliche Pigmentverteilung und ist gut verschmolzen, während bei der anderen Sorte kugelförmige Konglomerate über den ganzen Film verteilt sind. Weder für einen speziellen Latex-Typ noch für eine spezielle Kombination von Latex und Stabilisator sind diese beiden Muster charakteristisch, sondern der Unterschied ist durch das Rezept und den Prozeß der Zusammensetzung begründet.

Ein enger Zusammenhang besteht zwischen dem Typ der Filmbildung und dem Verhalten der Farbe bei U-V-Belichtung. Während sich die einheitlichen Filme nur langsam verändern, zeigen die schlecht verschmolzenen Filme eine schnelle Veränderung unter dem Einfluß von U-V-Licht.

W. Krull (Berlin-Dahlem)

18. Netz-, Wasch- und Reinigungsmittel

Mankowich, A. M.-Aberdeen, Md., **Effect of Micellar Size on Physicochemical Properties of Surfactants** (Einfluß der Mizellgröße auf die physikochemischen Eigenschaften oberflächenaktiver Stoffe). (Ind. Eng. Chem. **47**, 2175, 1955). (6 S.)

Der Einfluß verschiedener neutraler und alkalischer Salze auf die Größe der Mizellen von Natriumdodecylbenzolsulfonat und von Isooktylphenylnonaäthylenglykoläther wurde mit der Lichtstreuungsmethode untersucht. Die Solubilisation von Orange OT nimmt mit steigender Mizellgröße zu. Bei dem Polyglykoläther ist unterhalb p_H 10 die Solubilisation bei gegebener Mizellgröße unabhängig von der Art des zugesetzten Salzes. Oberhalb p_H 10 steigt die Solubilisation mit zunehmendem p_H an. Bei dem Dodecylbenzolsulfonat ist ein ähnlicher p_H-Einfluß zu beobachten. Das Suspendiervermögen des Polyglykoläthers für Ruß nimmt mit steigender Mizellgröße ab.

H. Lange (Düsseldorf)

19. Industrielle Verfahrenstechnik

Dunning, H. N., L. Hsiao und R. T. Johansen, **Variables in the Centrifugal Testing of Petroleum Displacement by Detergent Solutions** (Variable bei der Zentrifugalmethode zur Prüfung der Erdölverdrängung durch Reinigungsmittellösungen). (Ind. Eng. Chem. **47**, 2147, 1955). (6 S.)

Die Wirksamkeit oberflächenaktiver Mittel als Zusatz zum Wasser, mit dem das Erdöl aus natürlichem Ölsand herausgeschwemmt werden soll, kann geprüft werden, indem eine Probe des Ölsandes mit der wäßrigen Lösung überschichtet und zentrifugiert wird. Die Menge des dabei aus dem Sand verdrängten Öls ist ein Maß für die Wirksamkeit des Mittels.

Durch Versuchsreihen mit Alkylphenolpolyglykoläthern an künstlich bereiteten Ölsanden unter variierten Versuchsbedingungen wird festgestellt, daß die Prüfmethode um so empfindlicher ist, je feinkörniger der Sand ist, je weniger Öl er enthält und je geringer die Zentrifugalbeschleunigung ist. Ersetzt man das Zentrifugieren durch mechanisches Schütteln, so erhält man mit kleiner Amplitude und hoher Frequenz das günstigste Resultat. Die wirksamsten Lösungen können auch aufgrund des spontanen Eindringens in den Ölsand untersucht werden.

Die Art der Vorbereitung des Ölsandes, die Zusammensetzung des Öls, die Einwirkungsdauer und die Temperatur spielen für die Empfindlichkeit der Methode nur eine untergeordnete Rolle. Die Konzentration des Mittels, die notwendig ist, um einen bestimmten Wirkungsgrad zu erzielen, kann durch Zusatz von Phosphaten vermindert werden.

H. Lange (Düsseldorf)

20. Sonstiges

Flow through porous media (Tagungsbericht); (Fließen durch poröse Stoffe). (Ind. Eng. **46**, 1261, 1954).

Ein großer und vielfältiger Problemkreis hatte amerikanische Fachleute verschiedenster Arbeitsgebiete unter dem obigen Thema zu einer Tagung zusammengeführt. In 11 Vorträgen wurden praktische und theoretische Erfahrungen und Ergebnisse behandelt; u. a. kamen folgende Themen zur Sprache:

„Kontinuierliches Absetzen und Eindicken". Experimentelle Untersuchungen über die Sedimentation und das Eindicken von Aluminiumoxyd-, Glas- und Kalziumkarbonatsuspensionen werden diskutiert.

„Fließen durch Textilfilter". Das Fließen von Luft, Wasser und Öl durch Textilfilter wird gemessen und der jeweilige Fließwiderstand ermittelt, sowie die Wirkung benetzender Zusätze diskutiert.

„Feuchtigkeitsgehalt eines Fein-Kohlefilterkuchens". Die Viskosität erwies sich in der Untersuchung der Luftfiltration wesentlich einflußreicher auf den Feuchtigkeitsgehalt des Filterkuchens als die Oberflächenspannung.

„Gleichgewichtssättigung poröser Stoffe". Die Rest-Sättigung poröser Stoffe wird geprüft und eine Methode angegeben, die als Funktion der wesentlichen Variablen des Vorganges den restlichen Flüssigkeitsgehalt nichtbefestigter Filterbetten vorauszusagen gestattet.

„Eine allgemeine Beziehung für Überlaufgeschwindigkeiten." In einer theoretischen Untersuchung wird eine Gleichung für die Fließgeschwindigkeit von Phasen beim Überlaufpunkt abgeleitet und speziell für Verteilungskolonnen und Füllkörpersäulen diskutiert.

„Permeabilität von Kaolinit". Die experimentelle Untersuchung der Durchlässigkeit von Kaolinit für Gase und Flüssigkeiten führt im wesentlichen zu Aussagen über die Ursachen für die verschiedenen Permeationskonstanten von Gas, Wasser und organischen Flüssigkeiten und zur Deutung der Abweichungen von der Kozerny-Carmann-Gleichung.

K. Jäckel (Marburg/L.)

Berichtigung

zur Arbeit

Uber den Mechanismus und die Kinetik der ε-Caprolactampolymerisation in Gegenwart von Wasser. VII.

Von F. Wiloth (Obernburg/M.)

Kolloid-Z. **144**, 58 (1955)

Formel [III, 3], Seite 60 ist in ihrer 4. Zeile durch Druckfehler entstellt; die Zeile lautet richtig:

$$+ c_7 [s (s - n_1 - n_2 - n_3) - \pi n_3)]$$

Autoren-Register

zur Kolloid-Zeitschrift, Bd. 144 und 145 (1955/56)

O. = Originalarbeit, **Dk.** = Diskussionsbemerkung, **W.K.** = Wissenschaftlicher Kurzbericht, **W. T. S.** = Wissenschaftlich-technischer Sammelbericht, **P.B.** = Patentbericht, **T.** = Tagungsbericht **B.** = Buchbesprechung, **R.** = Referat, **Berichtig.** = Berichtigung, **Nachr.** = Nachruf.

Die erste, fette Zahl zeigt den Band (**144** oder **145**) an, die zweite die Seitenzahl

Ackerman, E. u. a. s. S. C. Sun
Adamson, A. W. s. R. Mills
Allen, P. W., Hexamethyldiamin-Adipinsäure-Polymerisat (6-6-Nylon), Kinetik d. Kristallisation. **R. 144,** 184
van Alphen, J. s. R. Houwink
Amann, R. s. E. Werle
Amelunxen, F., Eiweiß-Spindeln bei Cactaceen. **R. 145,** 177
—, Eiweißspindeln der Cactaceae, Strukturanalyse. **R. 145,** 177
Anderegg, J. W., W. W. Beeman, S. Schulman u. a., Serum-Albumin, Untersuchg. von — durch Röntgen-Kleinwinkelstreuung. **R. 145,** 184
Andreasen, A. H. M. und I. H. Jensen, Zerkleinerung. **R. 145,** 61
Andrus, S. B. u. a. s. R. P. Geyer
Angioletti, A., Vulkanisate, dynamische Messung. **R. 145,** 195
Antoni, M. u. a. s. W. G. Parks
Arlman, E. J. u. W. M. Wagner, Vinylidenchlorid u. Vinylchlorid, Blockpolymerisation. **R. 144,** 179
Arnold, R. u. S. R. Caplan, Polymethacrylsäure, Molekulargew. u. Virial-Koeffizient. **R. 144,** 177
— — Polymethacrylsäure, Molekul. Dimensionen der dissoziierten Säure. **R. 144,** 177
Asselineau, J., Methylglucosid u. Glucose, partielle Veresterung durch Palmitinsäure. **R. 145,** 54
Ayers, J. u. a. s. I. M. Klotz
Ayroud, A. M. u. a. s. M. Chene
— s. Ph. Traynard

Bachmann, L. s. E. Cremer
Bailey, K. s. H. Neurath
Baker, M. C., P. A. Lyons u. S. J. Singer, Kieselwolframsäure, Geschwindigkeits-Ultrazentrifugierung u. Diffus. **R. 144,** 164

Bandel, W. u. a. s. W. Lautsch
Barrer, R. M. u. D. M. MacLeod, Tetraalkyl-Ammonium-Montmorillonit, Aktivierung. **R. 145,** 199
Barrollier, J., Chromatobox u. Pherobox. **R. 144,** 183
— Papierchromatogramme, Ninhydrinreagenz. **R. 144,** 181
Barot, H. V. u. C. M. Desai, Grenzflächenspannung, Komplex-Bildg. **R. 145,** 54
Batel, W., Siebverstopfungen. **R. 144,** 191
— Siebvorgänge, Eigenschaften feuchter Haufwerke. **R. 144,** 191
— Zerkleinerungstechnik. **R. 144,** 191
Batzer, H., Faserbildg., chem. Voraussetzung. **R. 145,** 198
— Polyester, physikalische Eigenschaften linearer —. **R. 144,** 187
Bayley, C. H. s. A. S. Weatherburn
Becherer, G. u. H. Fiedler, Gips, Abbindevorgang. **R. 145,** 60
Beck, G. u. G. Spengler, Percuprimetrie, photometr., v. Serumproteinen. **R. 144,** 165
Beeman, W. W. u. a. s. J. W. Anderegg
Bellamy, L. J., Ultrarotspektrum und chemische Konstitution. **B. 144,** 157
Belle, J. u. a. s. H. P. Gregor
Benson, S. W. u. R. L. Richardson, Protein, Sorption polarer Gase, Untersuchg. der Hysterese. **R. 144,** 175
— u. J. M. Seehof
Benzler, H., Zustandsgleichung reiner fluider Stoffe, überkritische Dichte. **B. 145,** 170
Bernal, D. E., Kautschuk, chromatographische Bestimmung. **R. 145,** 195
Bernhard, S. A., Enzym-Substrat-Systeme, Modell f. d. molekulare Spezifität. **R. 144,** 176
— Enzym-Substrat-Systeme, molekulare Spezifität. **R. 145,** 56
Bevington, J. C., Polymerisation von Styrol. **R. 145,** 187
Beyer, W., Kunststoffe, glasverstärkt. **R. 145,** 193
Bhattacharya, A. K. u. a. s. A. Hasan
Bielstein, G. s. W. Scheele
Bier, M., W. Diemair, H. Kühlwein u. a. Lebensmittelfrischhaltung. **B. 145,** 51
Bierman, A., Kolloide Teilchen, Elektrostatische Kräfte zwischen —. **R. 145,** 55
Billmeyer, F. W. jr. u. C. B. de Than, Polymethyl-Metacrylate, molekulare Lichtstreuung. **R. 145,** 188
Bird, C. L. u. F. Manchester, Färben von Acetatfaser. **R. 145,** 199
Birdsall, H. A. u. a. s. D. A. McLean
Bischoff, K., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 101
Bistline, R. G. u. a. s. H. K. Weil
Biswell, C. B., W. E. Catlin, J. F. Froning u. a., Kohlenwasserstoff-Systeme, Dispersionsmittel. **R. 145,** 63
Blackburn, A. u. J. J. Kipling, Fettsäure-Lösungen, Adsorption an Tierkohle. **R. 144,** 170
Block, J., Kontaktkatalysatore. **R. 144,** 170
Blocker, H. G. s. C. Orr jr.
Boettcher, A., Glanzmetalle, elektronenmikroskop. **R. 144,** 188
Böhm, A. u. a. s. H. Ginsberg
Böhmer, U. s. H. Giersberg
Bolt, G. H., Gouy-Chapman-Theorie. **R. 144,** 170
Bond, J. s. Ch. M. McCloskey
Bonet-Maury, P. u. F. Patti, Katalase, Einwirkung ionisierender Strahlen. **R. 145,** 184
Börner, H., Phenolische Verbindungen, Untersuchg. **R. 145,** 199
Bose, A. N. u. V. K. Dixit, Effect of Organic Additives. **O. 145,** 154
Boser, H., Citronensäure, Mikro-Bestimmungsmethode. **R. 144,** 182
Bourdais, J., Acrylsäure, Reaktionsfähigkeit bei Copolymerisationen, **R. 145,** 57
Boyer, R. F., Polystyrene Solutions. **O. 145,** 88
Boyer, R. F., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 89, 90
Bradley, W. F., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 46
Brand, B. P., D. A. I. Goring u. P. Johnson, Samen-Globuline, monodispers. **R. 145,** 57
Brandstätter, M. s. L. Kofler
Brass, P. D. s. Ch. P. Roe
Brechbühler, T. s. M. C. Sanz
Breil, H. u. a. s. K. Ziegler
Brinkmann, G., Aktivkohle, Eigenschaften. **R. 144,** 169
Bro, P., S. J. Singer u. J. M. Sturtevant, Rinderserum-Albumin, Sedimentationsverhalten. **R. 145,** 185
Brockes, A., M. Knoch u. H. König, Organische Präparate im Elektronenmikroskop, Veränderungen. **R. 145,** 189
Brockmöller, F., Kunststoffe, spinnbare Glasfasern als Verstärkungsmaterial. **R. 145,** 193
Broser, W. u. a. s. W. Lautsch
Brown, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Brüche, E. u. H. Poppa, Polieren von Glas, elektronenmikroskopisch. **R. 145,** 62
Brudney, N. u. L. Saunders, Kaliumlaurat, Untersuchung der Diffusion. **R. 145,** 183
Bruin, P., Epoxyharze, Präkondensation. **R. 145,** 64
Bruins, P. F. s. Ch. J. Knuth
Büchner, M. s. F. Lickint
Buchthal, Fr. u. E. Kaiser, Rheologie der quergestreiften Muskelfaser. **B. 145,** 169
Buckwold, S. J., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 46
Bühler, H. u. H. Zahn, Wolle und Polyamidfasern, papyrographische Untersuchung. **R. 145,** 196
Bulirsch, R. s. H. K. Schauer
Buzagh, A. u. I. Tar, Peptisation d. Lignins. **O. 144,** 45
Bywater, S., Methylmethacrylat, photosensibilisierte Polymerisation. **R. 145,** 186

Cacella, A. F. u. H. J. White, Wolle u. Naturseide, Wechselwirkung mit Wasserdampf und Wasser. **R. 144,** 186
Calbick, C. J. u. a. s. D. A. McLean
Campbell, D. H. s. S. J. Singer
Cann, J. R. u. R. A. Phelps, Rinder-γ-Pseudoglobulin, Bindung v. Salzionen. **R. 144,** 174
Caplan, S. R. s. R. Arnold
Carey, R. H. s. B. B. Pusey
Case, J. W. u. J. D. Robinson, Kunststoffe mit parallel gerichteten Glasfasern, **R. 145,** 194
Casey, R. S. u. a. s. C. S. Grove jr.
Catlin, W. E. u. a. s. C. B. Biswell
Cernia, E. u. S. Ciampa, Viskositätszahl, Konzentrationsabhängigkeit. **R. 145,** 187
Černý, A. u. a. s. K. Macek
Chakrabartty, H. C. u. S. P. Sen, Indolkomponente, Ringchromatographie. **R. 144,** 182
Chakraborty, K. P., Ring-Papierchromatographie, Trennung. **R. 145,** 190
Chandler, R. C. u. W. E. Shelberg, Schmutzentfernung, Rolle von Kolloidelektrolyten. **R. 144,** 191

Chapiro, A. u. E. Migirdicyan, Methacrylsäuremethylester, Polymerisation durch γ-Strahlen. **R. 144,** 178
Chatterjee, A. u. A. Choudhury. Cumarine, chromatographische Zerlegung. **R. 144,** 182
Chene, M., A. M. Ayroud u. S. Sangenis, Hemizellulose, Bestimmung der Viskositätszahl. **R. 145,** 186
Cheng, P. Y. u. H. K. Schachman, Sedimentation u. Kompressibilitäts-Messgen., Druckeinfluß i. d. Ultra-Zentrifuge. **R. 144,** 162
Choudhury, A. s. A. Chatterjee
Ciampa, S. s. E. Cermia
Clark, J. F. u. J. M. Preston, Viskoserayon, elektrischer Widerstand. **R. 145,** 196
Clarke, H. T. u. D. Nachmansohn, Ionentransport in Membranen. **B. 145,** 168
Cleerman, K. L. u. a. s. H. J. Karam
Cochran, W. s. H. Lipson
Cohen, M., Epichlorhydrin, Reaktion mit Sulfonamiden. **R. 145,** 192
Coley, J. R., Cellulosefasern, Einfluß d. Polymerisationsgrades auf die serimetr. Eigenschaften. **R. 144,** 186
Corman, J. u. a. s. H. H. Tsuchiya
Correns, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Cox, L. A. u. W. K. Mohney, Celluloseacetatlösungen, Filtrationsvermögen. **R. 144,** 172
Cremer, E. u. L. Bachmann, Kinetik der Phasenbildung. **R. 145,** 175
Croon, H. s. W. Croon
Croon, W. u. H. Croon, Trägerelektrophorese. **R. 144,** 181
Crouch, W. W. u. J. A. Shotton, Polybutadien, flüssig. **R. 145,** 192
Currier, H. B. u. W. van der Zweep, Plasmolyse, Tetrazoliumreaktion an Anacharis canadensis. **R. 144,** 167
Cusick, G. E. u. J. W. S. Hearle, Baumwolle, Einfluß v. Spannung u. Zeit auf den elektr. Widerstand. **R. 144,** 186

Dale, W. M. u. C. Russel, Cystein, Cystin und Glutathion, Einwirkung ionisierend. Strahlen. **R. 145,** 183
Darby, J. R. u. P. R. Graham, Hochpolymeren-Weichmachersysteme. **R. 145,** 194
Davies, C. W. u. A. L. Jones, Silberchlorid, Fällung. Kinetik des Impfkristall-Wachstums. **R. 144,** 162
— u. G. H. Nancollas, Silberchlorid, Fällung von —. Temperaturkoeffizienten von Wachstum und Lösung. **R. 144,** 162
— — Silberchlorid, Fällung. Einfluß v. Fremdionen. **R. 144,** 162

Deatherage, F. E. s. J. R. Whitaker
Deeg, E. und A. Dietzel, Gläser, anomale mechanische Eigenschaften. **R. 144,** 188
— und O. Huber, Tonmasse, dielektrische Eigenschaften. **R. 145,** 61
Desai, C. M. s. H. V. Barot
Deutsch, E., Blutgerinnungsfaktoren. **B. 144,** 159
Diemair, W. s. M. Bier
Dierkes, G. und G. Römer, Polyesterfasern, Einsatz von Carriern beim Färben. **R. 145,** 198
Dietzel, A. s. E. Deeg
— und H. Knauer, Keramische Stoffe, Erweichungsverhalten. **R. 145,** 200
Dixit, V. K. s. A. N. Bose
Dobry-Duclaux, A., Elektroviskoser Effekt. **O. 145,** 108
Dobry, A., Aktivität, Begriff koll. Lösung. **R. 144,** 162
Dobry, A., Aktivitätsbegriff in koll. Lösungen. **R. 144,** 170
—, 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 90, 101, 111, 112
Dolmetsch, H., Zelluloselösungen, Strukturfragmente. **R. 144,** 172
—, Zellulosefasern in hochverdünnten Lösungen, Feinstruktur. **O. 145,** 141
Dragović, V. u. a. s. A. Horovic
Drenth, J. u. E. H. Wiebenga, Excilsin, Edestin und Tabaksaatglobulin-Kristalle. **R. 144,** 174
Drozin, V., Dispersionsfähigkeit, Aerosole. **R. 145,** 183
Dubinin, M. M., E. D. Zaverina u. V. V. Serpinsky, Aktivkohle, Sorption v. Wasserdampf. **R. 144,** 169
Dugone, J. s. G. Kraus
Dunning, H. N., L. Hsiao u. a. Zentrifugalmethode. **R. 145,** 202
Dypa, E. J. u. a. s. M. Kronstein

Eberius, E., Wasserbestimmung mit Karl-Fischer-Lösung. **B. 145,** 173
Edelmann, K., Hochpolymere, Molekulargewicht und Uneinheitlichkeit, rheologische Messungen. **O. 145,** 92
—, 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 100, 101, 102, 108
—, Molekulargewichtsbestimmung von Hochpolymeren, vollvikosimetrisch. **R. 145,** 188
Egelhaaf, A. s. A. Kühn
Eggmann, L. u. a. s. S. J. Singer
Eicher, Th. s. H. Staudinger
Eisenstecken, F., Schmieröle, Alterungsbeständigkeit. **R. 144,** 189
Endröczi, E. s. K. Lissák
Engelhardt, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Epprecht, A. G., Rotations-Viskosimeter, Messen, Registrieren und Regeln. **O. 145,** 116
—, 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 118
Erikson, J. A. u. E. C. Lingafelter, Paraffinkettensalzlösungen, primäre Salzeffekte. **R. 145,** 56
Evans, D. C. u. a. s. A. R. Philpotts

Fabjahn, H., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 132
Faller, F. E. u. a. s. H. Ginsberg
Farnay, L. C. u. a. s. H. C. Haas
Felicetta, V. F. u. a. s. J. Moacanin
Fiedler, H. s. G. Becherer
Finean, J. B. u. P. E. Millington, Kephaline, Kleinwinkel-Röntgenstrahlbeugung. Lecithine. **R. 144,** 165
Fischer, M. H., Ostwald, Wolfgang, Weg zur Kolloidchemie. **O. 145,** 1
Fisher, H. L., Elastomere. **R. 145,** 195
Florio, P. A. u. E. P. Mersereau, Teppiche, Verschmutzung von —. **R. 144,** 187
Flory, P. J., Kopolymere, Kristallisation. **R. 144,** 180
— s. W. R. Krigbaum
— s. A. R. Shultz
Follet, A. E. u. a. s. C. A. Uranek
Follmann, G., Reizplasmolyse und nichtosmotische Wasserverschiebungen. **R. 145,** 176
Fordham, J. W. L. u. R. L. Williams, Polymerisation v. Butadien, Amine als Aktivatoren. **R. 145,** 191
Foster, J. F. und J. Tsi Yang, Rinderplasma-Albumin, Eigenviskosität und opt. Rotation. **R. 145,** 184
—, s. J. T. Yang

Fournet, G. s. A. Guinier
Fox, G. u. a. s. W. K. Stone
Fox, H. A., jun., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Franck, H. H. s. W. Hinz
Frehn, F., W. Hotop u. G. Stempel, Sintermetalle, Filter. **R. 144,** 189
Frey-Wyssling, A., Biologische Systeme, Deformations- und Fließverhalten. **B. 144,** 159
Fritze, E. R. und H. Zahn, Tyrosinanalyse, kororistische Methode. **R. 145,** 197
Froning, J. F. u. a. s. C. B. Biswell
Fujino, K., H. Kawai u. T. Horino, Textilfasern, viskoelastisches Verhalten. **R. 145,** 59
Fujiyama, Y. u. a. s. S. Saito
Fuller, G. W., Tetradecylsulfonsäure. **R. 144,** 172

Ganguli, N. C., Ringpapierchromatographie, verbesserte Methode. **R. 144,** 183
Gaube, E. s. E. Grams
Gaudin, A. M., Zerkleinerung. **R. 144,** 164
Gehatia, M. u. a. s. E. Katchalski
Gehrmann, W. u. a. s. W. Lautsch
Geyer, R. P., F. R. Olsen u. a. Fettemulsionen f. intravenöse Nahrungszuführg. **R. 144,** 166
—, I. Saslaw und F. J. Stare, Fettemulsionen, Untersuchungen. **R. 145,** 199
Ghosh, B. N., Membran, Oberflächen-Leitfähigkeit, Zeta-Potential. **R. 145,** 55
—, Zeta-Potential der Teilchen, die eine Membran bilden. **R. 145,** 181
—, K. C. Ray u. P. B. Roychowdhury, Öltröpfchen, elektrophoret. Geschwindigkt. **R. 144,** 170
Giersberg, H. und U. Böhmer, Permeabilität für Elektrolyte. **R. 145,** 176
Gilfillan, E. S. und L. Linden, Fäden, Reißfestigkeit. **R. 145,** 196
Ginsberg, H., F. E. Faller, E. Steuer u. a., Leichtmetallanalyse. **B. 145,** 172
Glass, C. A. u. a. s. N. N. Hellmann
Gmelin-Institut, Gmelins Handbuch der anorg. Chemie, Selen, Thorium und Isotope, Kupfer, Gold. **B. 145,** 164, 165
Gnichtel, H. u. a. s. W. Lautsch
Gore, W. L., Chemische Forschung, statistische Methoden. **B. 144,** 160
Goring, D. A. I. u. a. s. B. P. Brand
Gottlieb, M. H. u. a. s. H. P. Gregor
Graham, P. R. s. J. R. Darby
Grams, E. u. E. Gaube, Niederdruck-Polyäthylene, Eigensch. u. Anwendungsmöglichk. **R. 145,** 191
Grant, N. H. u. K. C. Robbins, Pankreas-Proteinase. **R. 144,** 166
Grant, J. N. u. a. s. R. S. Orr
Greenland, D. J. und E. W. Russell, Tonderivate. **R. 145,** 199
Gregor, H. P., Oxydations-Reduktions-Ionenaustauscher. **R. 145,** 193
—, J. Belle und R. A. Marcus, Ionenaustauscher-Harze, Untersuchungen. **R. 145,** 179
—, L. B. Luttinger u. E. M. Loebl, Polyacrylsäure-Kupfer-Komplex. **R. 144,** 180
—, D. Nobel u. M. H. Gottlieb, Ionen-Austauscher, Quellung. **R. 144,** 183
Grießbach, R., Ionenaustauscher, Selektivität u. Spezifität. **R. 145,** 192
Gross, D. u. G. Grodsky, Aminosäuren u. Peptide, Sublimation. **R. 144,** 181
Grove, jr. C. S., R. S. Casey und J. L. Vodonik, Fasern. **R. 145,** 198
Grubhofer, N., Adsorption von Farbstoffen. **R. 145,** 179
Grubhofer, N. u. L. Schleith, Adsorption und Chromatograph. an Ionenaustauschern **R. 145,** 179
Gruner, E., Tone, organische Substanz, Bodenbestandteil. **R. 144,** 188
—, Tone, organische Substanz, geochemische Bedeutung. **R. 144,** 188
Gucker, F. T. jr. u. A. H. Peterson, Lichtstreuung v. Aerosolen u. Gasen. **R. 144,** 181
Guinier, A. und G. Fournet, Röntgenkleinwinkelstreuung. **B. 145,** 170
Gunn, R., Aerosole, statische Elektrisierung. **R. 145,** 55
Gypser, J., Gläser, Schleifbarkeit. **R. 145,** 62

Haas, H. C., L. C. Farnay u. C. Valle, jr., Aethyl- und Butylhydroxyäthylcellulose, Filme aus Gemischen. **R. 144,** 184
Haase, Th. und K. Petermann, Keramische Massen, Viskosität. **R. 145,** 62
Hagedorn, H., Actinomyceten, isoelektrisch. Punkt. **R. 144,** 167
Hagen, G., Kunststoff-Dispersionen, Herstellg. schützender Verpackungspapiere. **R. 145,** 191
Hahn, W. u. H. Lechtenböhmer, Vinylpolymerisation, Peroxyde als Initiatoren. **R. 144,** 178
——, Polystyrol u. Poly-p-isopropylstyrol. **R. 144,** 178
Halla, F. und W. R. Ruston, Huminsäure-Sole, Leitfähigkeitsanomalien. **R. 145,** 185
Haller, W. u. a. s. J. Moacanin
Harrap, B. S., Molekulargewicht, Insulin. **R. 144,** 175
Harris, J. F. u. a. s. A. J. Wiley
Hartkamp, H. u. H. Specker, Papierchromatographie, anorgan. **R. 144,** 183
Härtl, E. s. G. F. Hüttig
Hartmann, H., Bindung, chemische. **B. 145,** 48
Hasan, A., W. U. Malik und A. K. Bhattacharya, Kobalt-Nickel- und Silberferricyanid-Membranen, Permeabilität. **R. 145,** 175
Hauffe, K., Stoffe, Reaktion in und an festen——. **B. 144,** 156
Haul, R. A. W. und L. H. Stein, Isotopen-Austauschversuche, Diffusion in Calcitkristallen. **R. 145,** 175
Hauser, E. A., Kautschuk-Silicon Polymere. **R. 144,** 185
—, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 46
Hayes, M. J. und G. S. Park, Kautschuk, Diffusion von Benzol. **R. 145,** 59
Hearle, J. W. S. s. G. E. Cusick
Hecker, E., Verteilungsverfahren im Laboratorium. **B. 144,** 160
Heinz, W., Konsistometer, Elektro-Rotations-Viskosimeter. **O. 145,** 119
Hellmann, N. N., H. M. Tsuchiya, S. P. Rogovin u. a., Dextransynthese, gesteuerte enzymat. **R. 144,** 166
—, u. a. s. H. H. Tsuchiya
Hellmuth, E. s. F. H. Müller
Henglein, F. A., Polymethacrylsäuremethylester, Ultraschallabbau. **R. 145,** 58
—, R. Lang und K. Scheinost, Polyborylformale und Polyborsäuresilylester. **R. 145,** 188
Henin, S., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Hennig, M., Ammonzitratlösung. **R. 145,** 200
Herak, M. J. und B. Težak, Silberbromidsole, Koagulationseffekte. **R. 145,** 182
—, M. M. Herak, B. Težak u. a., Bleijodat-Sole, monodispers, opt. Eigenschaften. **R. 145,** 182
Herak, M. M. u. a. s. M. J. Herak

Heumann, Th. u. a. s. W. Seith
Heyndrickx, G. V. u. A. de Vleeschauwer, Blutserum, elektrophoret. Untersuchg. **R. 144,** 165
Hildebrand, J. und R. L. Scott, Nichtelektrolyte, Löslichkeit. **B. 144,** 157
Hill, D., Plastizität, mathematische Theorie. **B. 144,** 158
Hinz, W. und H. H. Franck, Glasfasern, mechanische Festigkeiten. **R. 145,** 62
Hippel, von, P. H. und D. F. Waugh, Kasein. **R. 145,** 56
Hirschmüller, H. u. a. s. B. Lange
Hock, Ch. W., Schmutzteilchen, Verhalten in verdünnten wäßrigen Seifensystemen. **R. 145,** 64
Höfler, K. und H. Schindler, Zellsäfte bei Algen. **R. 145,** 177
Höfling, E. u. a. s. W. Lautsch
Hoffmann, M. E., E. Kempcke, E. Neuwirth u. a., Neuburger Kieselerde. **R. 145,** 200
Hofmann, M., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Hofmann, U., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
— u. W. Rüdorff, Anorganische Chemie. **B. 145,** 50
Hollingshead, W. S. u. a. s. R. B. Spacht
Holzapfel, L. und E. Sajak, Adsorption organischer Komponenten aus Speichel an Quarzstaub. **O. 144,** 149
Holzkamp, E. u. a. s. K. Ziegler
Horino, T. u. a. s. K. Fujino
Horovic, A., R. Szamenković und V. Dragović, Carboxymethylcellulose-Lösungen. **R. 145,** 185
Hotop, W. u. a. s. F. Frehn
Hotta, H., Polymere in Grenzflächen, linear. **R. 145,** 181
Houwink, R. u. J. van Alphen, Kautschuk, Verstärkungs-Effekt v. Kondensations-Harzen. **R. 144,** 184
Howe, P. G. u. J. A. Kitchener, Polymethacrylsäure-Ionenaustauschharze. **R. 144,** 183
Hsiao, L. u. a. s. H. N. Dunning
Huber, O. s. E. Deeg
Huff, K. s. F. H. Müller
Hugel, G., Schmierölforschung. **R. 145,** 202
Hunger, W. u. a. s. W. Lautsch
Hunter, M. J. und S. L. Lommerford, Aminosäuren, Wechselwirkungen. **R. 145,** 187
Hutchinson, E. s. M. E. L. McBain
Hüttig, G. F. u. E. Härtl, Affinität, chemische u sorptive. **R. 145,** 54

Ikeda, Y. s. Y. Ooshika
Imoto, M., T. Otsu u. T. Ota, Styrol, Kinetik d. Polymerisation. **R. 144,** 178
Ivin, K. J., Methyl-Methacrylat-Polymer, Gleichgewicht. **R. 145,** 187

Jackson, R. W. u. a. s. N. N. Hellmann
Jain, K. D., Silikagel, Adsorpt. aus wäßrig. Lösg. **R. 144,** 169
Janković, S. s. B. Milićević
Jayme, G. und F. Lang, Eisen (III)-Weinsäure-Kaliumhydroxyd, celluloselösendes System. **O. 144,** 75
Jeffrey, C. M., J. Sikorski u. H. J. Woods, Keratin, Superkontraktion. **R. 145,** 59
Jellinek, H. H. G., Vinyl-Polymere, Abbau. **B. 144,** 157
Jellinek, K., Wellenmechanik, verständliche Elemente. **B. 145,** 170
Jenckel, E., Ionenaustauscher, selektiv, f. Schwermetalle. **B. 145,** 49
Jensen, I. H. s. A. H. M. Andreasen
Jessnitz, W., Feinfilter, elektrisch. **R. 144,** 192
Jirgensons, B., Serum-Albumine, Charakterisierung mittels optischer Rotation. **R. 144,** 166
Johansen, R. T. u. a. s. H. N. Dunning
Johnson, P. u. a. s. B. P. Brand
Joly, M., Fließvorgänge, kolloide Lösungen, optische Untersuchungen. **O. 145,** 65
—, 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 79, 90, 114
Jones, A. L. s. C. W. Davies
de Jong, E. B. M., Papierelektrophoretische Auswertg. von Proteinen. **R. 145,** 190
Joos, G., Physik der festen Körper. **B. 144,** 158
Jost, W., Physikalische Chemie, Lehrbuch. **B. 145,** 163
Journal of Polymer Science, Hermann Mark zum 60. Geburtstag. **B. 144,** 155
Journet, G. u. J. Vadon, Ionenhydration. **R. 145,** 54
Jüntgen, H. u. a. s. Kl. Schäfer

Kaesberg, P. u. a. s. J. W. Anderegg
Kaiser, E. s. Fr. Buchthal
Kanngiesser, W., Papierelektrophorese. **R. 145,** 176
Kapur, S. L. u. a. s. J. B. Pande
Karam, H. J., K. L. Cleerman und J. L. Williams, Schmelz-Viskosimeter. **R. 145,** 189
Kast, W., Schmelzen, kristallin-flüssig. **R. 145,** 54
Katchalski, E., Y. Shalitin u. M. Gehatia, N-Carboxy-a-Aminosäureanhydride, Kinetik der Polymerisation. **R. 144,** 179
Kaufmann, S. und C. R. Singleterry, Mizellbildung in unpolar. Lösungsmittel. **R. 144,** 172
Kaunat, H., Paramaecium caudatum, Antibiotika. **R.144,** 167
Kawai, H. u. a. s. K. Fujino
Kazi, H., Metallsulfate, Grenzflächenspannung u. Komplexbildg. **R. 144,** 168
Kempcke, E. u. a. s. M. E. Hoffmann
Kennedy, N. F., Stärke, Rohstoffquellen und Wirtschaft. **R. 144,** 192
Kerkhof, F., R. Seeliger und W. Westphal, Opakglasbruchflächen, elektronenmikroskop. Untersuchungen. **R. 144,** 188
Kern, W. und H. Willersinn, Autoxydation ungesättigter Verbindungen, Katalyse. **R. 145,** 64
Kerr, G. T., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Kesler, M. und A. Pregernik, Dielektrizitätskonstante, Einrichtung für die Bestimmung. **R. 145,** 189
Kinzel, H., Mikrokolorimeter. **R. 145,** 188
—, Zellwand-Fluorochromierung. **R. 144,** 167
Kipling, J. J. s. A. Blackburn
Kishimoto, H. u. a. s. S. Saito
Kitchener, J. A. s. P. G. Howe
Klein, H. s. F. Würstlin
Kleine-Albers, A., Thermoplast. Kunststoffe, Verhalten. **R. 145,** 194
Kleiner, I. S., Biochemie des Menschen. **B. 144,** 161
Kleinert, T. N. und V. Moessmer, Cellulose, heterogener Abbau. **R. 145,** 186
Klemm, W., Sauerstoff- und Fluor-haltige Komplexe. **B. 145,** 166
Klinger, W., Papierchromatogramme, positive Ninhydrinreaktion. **R. 145,** 190
Klotz, I. M., J. M. Urquhart, T. A. Klotz und J. Ayers, Serum-Albumin, intramolekulare Änderungen in Kupfer-Komplexen. **R. 145,** 57
Klotz, J. M. s. R. M. Rosenberg
—. s. R. A. Resnik
Klotz, T. A. u. a. s. I. M. Klotz
Knauer, H. s. A. Dietzel

Knoch, M. u. a. s. A. Brockes
Knuth, Ch. J. und P. F. Bruins, Polyvinylchlorid-Harze, Weichmacher für ——. **R. 145,** 59
Koch, C., Austrocknungssprünge. **O. 145,** 7
Koepsell, H. J. s. H. H. Tsuchiya
Kofler, A. s. L. Kofler
Kofler, L., A. Kofler u. M. Brandstätter, Thermo-Mikro-Methoden. **B. 145,** 50
Köhler, W., Tellerfeder, Hilfsmittel z. Klärung v. Grenzflächenvorgängen. **R. 144,** 180
Koller, S., Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen. **B. 144,** 160
Kollinsky, F., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 91
König, H. u. a. s. A. Brockes
Koppelmann, J., Hochpolymere Stoffe, dynamisch-elastisches Verhalten. **O. 144,** 12
Kortüm, G., Kolorimetrie, Photometrie und Spektrometrie. **B. 144,** 156
Kostas, G. J. u. a. s. C. A. Uranek
Kotliar, A. H. und H. Morawetz, Polyacryl- und Polymethacrylsäure. **R. 145,** 187
Kraege, H.-J. u. a. s. W. Lautsch
Kratky, O., Röntgen-Kleinwinkelaufnahmen III, neues Verfahren zur Herstellg. v. blendenstreuungsfreien ——. **O. 144,** 110
— und B. Paletta, Molekel von Gamma-Globulin, Größe und Gestalt. **R. 145,** 184
— u. H. Sembach, Cellulosenitrat, Verknäuelungsgrad. **R. 144,** 172
Kramer, M., Silikone, Einsatzmöglichkeit in der Textilveredlung. **R. 144,** 187
Kratohvil, J. und B. Težak, Silberhalogenid-Sole, Koagulation. **R. 145,** 182
——, Silberhalogenide und Silberhodanid, Komplexlöslichkeit. **R. 145,** 182
—, u. a. s. M. J. Herak
Kraus, G. und J. Dugone, Elastomere an Ruß, Adsorption. **R. 145,** 196
Krekeler, K. u. H. Peukert, Kunststoffe, mechanische Eigenschaften thermoplastischer ——. **B. 145,** 49
Krigbaum, W. R. u. P. J. Flory, Hochpolymere Lösungen. Osmot. 2. Koeffizient. **R. 144,** 163
Kronstein, M., R. W. Muschett, jr., E. J. Dypa u. a., Latex-Farben, Einheitlichkeit. **R. 145,** 202
Krüger, R. u. a. s. W. Lautsch
Krüger-Thiemer, E., Elektronenmikroskopische Massendickenmessungen an nichtkristallinen Objekten. **R. 145,** 189
Küchler, L., Polymerisationskinetik. **B. 144,** 156
Kühlwein, H. s. M. Bier
Kühn, A., Papierchromatogramme, Fluorometer. **R. 144,** 183
— u. A. Egelhaaf, Chem. Polyphänie. **R. 145,** 176
Kunin, R. und R. J. Myers, Ionenaustauscher auf Kunstharzbasis. **B. 145,** 171
Kurata, Y. u. A. Mukawa, Formaldehydvorkommen. **R. 145,** 178
Kurth, G. u. a. s. W. Lautsch
Kuss, E., Viskosität-Druckverhalten. **O. 145,** 112
— 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 113, 114
Küster, H. J., Sauerstoffbestimmung nach Tödt, Anwendg. d. Eisenanode. **R. 144,** 183

Laidler, K. J., Enzym-Reaktionen, pH-Einfluß auf die Geschwindigkeit, Analyse der experimentellen Ergebnisse f. versch. Enzymsysteme. **R. 144,** 176
— Enzym-Reaktionen, pH-Einfluß auf die Geschwindigkeit, allgem. Theorie. **R. 144,** 176
Laidler, Enzym-Reaktionen, pH-Einfluß auf die Geschwindigkt., Natur d. Enzym-Substrat-Wechselwirkg. **R. 144,** 176
Laloraya, M. M., Gelbmosaikvirus, Wirkung. **R. 144,** 166
— s. Sh. Ranjan
Lamberts, D. L. u. a. s. N. N. Hellmann
Lang, F. s. G. Jayme
Lang, R. u. a. s. F. A. Henglein
Lange, B., H. Hirschmüller u. K. Menzel, Kolorimetrische Analyse. **B. 144,** 156
Langenbeck, W., Organisch-technische Chemie, Einführg. **B. 145,** 166
László, Z., Diaphragmabeschaffenheit, Wirkung auf die Wechselstromelektroosmose. **O. 145,** 151
Lattey, R. u. H. Neunzig, Aluminium, chemisches Glänzen. **R. 145,** 63
Lautsch, W., W. Broser, E. Höfling, H. Gnichtel, E. Schröder, R. Krüger, J. Woldt, G. Schulz, R. Wiechert, W. Bandel, G. Kurth, H.-J. Kraege, W. Gehrmann, K. Prater, G. Parsiegla, R. Pasedag u. W. Hunger, Fermentmodelle der Atmungskette. **O. 144,** 82
Lechtenböhmer, H. s. W. Hahn
Leib, O., Kapillarviskosimeter, Permanent-Viskosimeter. **O. 145,** 126
Leitner, M., Kautschuk, Elastizitätsmodul v. ungedehntem, kristallisiert. —. **R. 144,** 185
Lely, J. A., Siliciumcarbid, Darstellg. von Einkristallen. **R. 145,** 61
Leuchs, O., Hochpolymere Werkstoffe. **R. 145,** 191
Levine, A. s. H. Schubert
Lichty, J. G., R. B. Spacht u. W. S. Hollingshead, GR-S Vulkanisate, Bestimmung. **R. 145,** 195
Lickint, F. u. M. Büchner, Polarographische u. elektrophoretische Untersuchungen. **R. 145,** 176
Linden, L. s. E. S. Gilfillan
Lingafelter, E. C. s. J. A. Erikson
—, s. F. F. Rawlings jr.
Linke, W., Textilveredlung, organische Phosphorsäureester in ihrer Bedeutg. für die —. **R. 145,** 198
Linseis, M., Plastizitätsmessung in der Keramik. **O. 145,** 131
— 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 132
Lippmann, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Lipson, H. u. W. Cochran, Kristallstrukturbestimmung. **B. 145,** 51
Lissák, K. u. E. Endröczi, Hemmungssubstanz im Neuralgewebe. **R. 145,** 176
Livingston, H. K. u. G. W. Scott, Neopren u. andere synthet. Kautschuk-Typen. **R. 144,** 184
Locke, E. G. u. a. s. A. J. Wiley
Loeb, G. I. u. a. s. H. A. Saroff
Loeb, L. u. L. Segal, Baumwollzellulose, Behandlung mit Äthylamin. **R. 144,** 186
Loebl, E. M. u. a. s. H. P. Gregor
Lommerford, S. L. s. M. L. Hunter
Lösch, Fr., Funktionen, siebenstellige Tafeln. **B. 145,** 52
Lower, G. W. s. A. C. Zettlemoyer
Lu, K. H. u. T. Winnick, Nucleinsäure und freie Nucleotide. **R. 145,** 177
Luck, W., Polyamidfasern, Diffusionsmessungen. **R. 145,** 60
Luttinger, L. B. s. H. P. Gregor
Lutz, H., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 117, 118
Lynn Farrar jr., R. u. H. A. Smith, Nickelfluorid, Adsorption von Chlortrifluorid. **R. 145,** 54
Lyons, P. A. u. a. s. M. C. Baker

Maçek, K., M. Semonsky, St. Vaneček u. A. Černý, Ergotoxintypus, ein neues Alkaloid. **R. 145,** 175
Machu, W., Phosphatierung, Eisen- u. Nichteisenmetalle. **R. 144,** 190
MacLeod, D. M. s. R. M. Barrer
Mahadevan, V. u. M. Santhappa, Acrylsäuremethylester, Polymerisation. **R. 144,** 178
Malik, W. U. u. a. s. A. Hasan
Manchester, F. s. C. L. Bird
Manecke, G., Sauerstoff, Entfernung durch Redoxharze. **R. 145,** 192
Mankowich, A. M., Oberflächenaktive Stoffe, Einfluß der Mizellgröße. **R. 145,** 202
Mann, R. J., Zelluloseazetat und Wasserabweichungsvermögen. **R. 145,** 199
Marcus, R. A. u. a. s. H. P. Gregor
Maričić, S. u. I. Markovčić, Aluminiumhydroxyd aus Natriumaluminat-Lösungen, Impfung mit Hydrargillit-Kristallen. **R. 145,** 175
Markert, S., Pflanzl. Sole, Viskosität von —. Einfluß von Elektrolyten. **R. 144,** 167
Markovčić, I. s. S. Maričić
Markus, T. A., Kunstharze, Verfestigung des Erdreiches. **R. 145,** 60
Martin, H. u. a. s. K. Ziegler
Masek, P. R., Polyester-Glasfaser-Kunststoffe. **R. 145,** 194
Masuda, Y., Heteroauxin, Einfluß auf die Plasmapermeabilität für Harnstoff und Alkylharnstoffe. **R. 145,** 175
Matalon, R. u. A. Packter, Liesegang-Phänomen. **R. 145,** 56
Matlin, N. A. u. A. C. Nuessle, Fasern. **R. 145,** 196
Mattern, I. u. O. Völker, Federfarben. **R. 145,** 176
Marx, M., Molekulargewichtsbestimmung von Cellulose. **R. 145,** 183
Marzahl, H., Porzellanfestigkeit, Einfluß des Quarzes. **R. 144,** 188
McBain, M. E. L., Natriumabietat, Eigenschaften. **R. 144,** 172
— u. E. Hutchinson, Solubilisation. **B. 145,** 49
McCarthy, J. L. u. a. s. J. Moacanin
McCauley, D. J. s. D. Reichenberg
McCloskey, Ch. M. u. J. Bond, Polyester-Vinyl-Polymerisation, Photosensibilisatoren. **R. 145,** 192
McCrackin, F. L., H. F. Schiefer, J. C. Smith u. a., Fäden, Kraft-Dehnungsbeziehungen bei stoßartig belasteten —. Bruchgeschwindigkeiten, Dehnungsenergien. **R. 144,** 187
McDonald, H. J. u. M. B. Williamson, Ionographisch-isoelektrische Trennungen. **R. 144,** 182
McKennel, R., Kegel-Platte-Viskosimeter. **O. 145,** 114
McLean, D. A., H. A. Birdsall u. C. J. Calbick, Kondensatorpapier, Mikrostruktur. **R. 144,** 192
Mechele, O., Polyamidfasern, physiolog. Eigensch., **R. 145,** 198
Meerburg, W. s. P. E. Verkade
Mehnert, K. s. G. Schulz
Meier, G., Textilveredlung. Jahrbuch. **B. 145,** 172
Melchior, P., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 108
Menzel, K. u. a. s. B. Lange
Méring, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Mersereau, E. P. s. P. A. Florio
Michalec, C., Cholesterin u. Cholesterinester, Papierchromatographie. **R. 144,** 182
Migirdicyan, E. s. A. Chapiro
Mignolet, J. C. P., Adsorption, Wasserstoffatome u. -moleküle an Wolfram. **R. 145,** 55
Mignolet, J. C. P., Oberflächenpotential. **R. 145,** 54
Miles, F. D., Zellulosenitrierung. **B. 145,** 172
Milićević, B. u. S. Janković, Papierchromatographie. **R. 145,** 190
— — Papierchromatographie, Temperatur auf die Elutionseigenschaften. **R. 145,** 179
Miller, I. R., Oberflächenfilme von Polyelektrolyten, Eigenschaften. **R. 145,** 180
Miller, S. L., Organische Verbindungen unter möglichst primit. Bedingungen, Entstehung. **R. 144,** 163
Millington, P. E. s. J. B. Finean
Mills, R. u. A. W. Adamson, Elektrolytlösungen, Messung der Selbst-Diffusion. **R. 145,** 174
Milovidov, P., Zellkern, Physik u. Chemie. **B. 145,** 168
Mitchell, L., Keramik. **R. 145,** 200
Mitra, S. S., Viskosität in Flüssigkeiten, Temperaturabhängigkeit. **R. 145,** 173
Moacanin, J., V. F. Felicetta, W. Haller u. a., Ligninsulfonate durch Lichtstreuung, Molekulargewichte. **R. 145,** 184
Moessmer, V. s. T. N. Kleinert
Mohney, W. K. s. L. A. Cox
Moll, W. L. H., Grenzfläche Dielektrikum/Metall, Aufladung. **O. 145,** 14
Mommaerts, W. F. H. M., Muskelkontraktion, Molekularphysiologie. **B. 145,** 169
Moore, H. B. u. a. s. R. S. Orr
Morawetz, H. s. A. H. Kotliar
Morrissey, R. T., Butyl-Typ, bromierte Polymere. **R. 145,** 59
Mühlctaler, K., Proplastide, Struktur und Entwicklung. **R. 145,** 176
Mukawa, A. s. Y. Kurata
Mukerjee, P. u. K. J. Mysels, Krit. Mizellbildungskonzentration. **R. 144,** 171
Müller, E., Wolfram, Adsorption von Sauerstoff. **R. 145,** 54
Müller, F. H., H. F. Mark. **O. 144,** 1
— 5. Tagg. Deutsch. Rheol. Ges. **D. 145,** 79, 89, 111, 112
— u. E. Hellmuth, Hochpolymere, Permeation, Diffusion, Adsorption u. Quellung an —. **O. 144,** 125
— u. K. Huff, Dielektrisches Relaxationsspektrum, Beeinflussung durch Molekülorientierung. **W. K. 145,** 157
Müller-Neuglück, H. H. Schmierstoffe. **R. 145,** 63
Mumpton, F. A., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 48
Münster A., Kautschuk-Benzol, statist. Thermodynamik. **R. 144,** 173
Murthy, A. R. V. u. V. A. Narayan, Kreis-Papierchromatographie, anorgan. **R. 144,** 182
Muschett, R. W. jr. s. M. Kronstein
Musso, H., Orseille-Farbstoffe. **R. 144,** 182
Myers, R. J. s. R. Kunin
Mysels, K. J. s. P. Mukerjee

Nachmansohn, D. s. H. T. Clarke
Nancollas, G. H. s. C. W. Davies
Narayan, V. A. s. A. R. V. Murthy
Narayanamurti, D., Klebstoffe, Rheologie, **O. 145,** 80
Nassenstein, H., Größenanalyse disperser Systeme. **R. 145,** 189
— s. K. Sigwart
Nelson, M. L., L. Segal u. H. M. Ziifle, Baumwollzellulose, Einfluß des Kochens mit verdünnt. Natronlauge unter Druck. **R. 144,** 186

Neunzig, H. s. R. Lattey
Neurath, H. u. K. Bailey, Proteine. **B. 144,** 161
Neuwirth, E. u. a. s. M. E. Hoffmann
Nissan, A. H., Cellulose, rheologisches Verhalten. **R. 145,** 186
Nobel, D. u. a. s. H. P. Gregor
Nord, F. F. s. M. Bier
Nowotny, A., Isoagglutinationsfähigkeit. **R. 145,** 177
Nuessle, A. C. s. N. A. Matlin

Ochotin, M. W., Silikatgläser, Viskosität auf die Kristallisationsgeschwindigkeit. **R. 144,** 189
Ogawa, T. u. a. s. H. Shiio
Ohlinger, H., Polystyrol, Herstellungsverfahren und Eigenschaften der Produkte. **B. 145,** 171
Okuyama, H. u. a. s. S. Saito
Okuyama, M., Langkettige Moleküle, Ultraschallabbau. **R. 145,** 187
van Olphen, H., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Olsen, F. R. u. a. s. R. P. Geyer
Ooshika, Y. u. Y. Ikeda, Kritische Micell-Konzentration, Salz-Effekt. **O. 145,** 3
Orr, C. jr. u. H. G. Blocker, Kugel-Suspensionen, Viskosität. **R. 144,** 171
Orr, R. S., D. C. Weiß, H. B. Moore u. J. N. Grant, Baumwolle, Messung der Dichte nachbehandelter —. **R. 144,** 185
Osterloh, F. s. H. Zahn
Ota, T. u. a. s. M. Imoto
Otsu, T. u. a. s. M. Imoto

Packter, A., Rhythmische Fällung, Einfluß der Kristallform. **R. 145,** 55
— s. R. Matalon
Paech, K. s. M. Bier
Pagé, E. J., Cellulose, Fraktionierung. **R. 144,** 173
Paine, H. H., Elektrophorese in Kupferoxyd-Solen. **R. 145,** 181
Paletta, B. s. O. Kratky
Palit, S. R., Copolymerisation, „Kreuzungskonstante". **R. 145,** 58
Pande, J. B., C. S. Ramakrishnan, D. Raghunath u. a., Kautschuk und Lösungsmittel, Diffusion. **R. 145,** 196
Parikar, D. B., Saccharide, indische Nahrungsmittel. **R. 145,** 60
Park, G. S. s. M. J. Hayes
Parkinson, D. s. J. W. Watson
Parks, W. G., M. Antoni, A. B. Petrarca u. a., Cellulose, katalytische Oxydation. **R. 145,** 196
Parkyn, B. S., Polyesterharze, ungesättigt. **R. 145,** 191
Parsiegla, G. u. a. s. W. Lautsch
Pasedag, R. u. a. s. W. Lautsch
Patti, F. s. P. Bonet-Maury
Pauling, L., Strukturchemie, modern. **R. 144,** 164
Perez Masià, A. u. a. s. Kl. Schäfer
Persoz, B. u. H. L. Rosano, Seifenmicellen, Assoziationsgrad. **R. 144,** 172
Petermann, K. s. Th. Haase
Petersen, E. F., Graphit, einheitl. Vergasung. **R. 144,** 168
— u. Mitarb., Graphit, Reaktion mit Kohlendioxydg. **R. 144,** 168
—, P. L. Walker u. C. C. Wright Graphit, Oberflächenentwicklung in Stäben. **R. 144,** 168
Peterson, A. H. s. F. T. Gucker, jr.
Pethica, B. A., Thermodynamik in monomolekularen Schichten. **R. 145,** 180
Petrarca, A. B. u. a. s. W. G. Parks
Peukert, H. s. K. Krekeler
Pfefferkorn, G., Aerosoluntersuchung, elektronenmikroskopisch. **R. 145,** 56
Pfeiffer, H. H., Fadenziehvermögen von Fibroblasten. **R. 145,** 177
Pfeiffer, I., Elektronenmikroskopie von Metallen, Eigenoxydat. zur Gewinng. v. Folien. **R. 144,** 180
Phelps, R. A. s. J. R. Cann
Philpotts, A. R., D. C. Evans u. N. Sheppard, Formaldehyd-Polymere, Infrarotspektrum und Struktur. **R. 145,** 186
Pfisterer, H., Sinterhartmetalle, Bruchgefügeuntersuchungen. **R. 145,** 63
Pilpel, N., Viskoelastische Flüssigkeiten, Eigenschaften. **R. 145,** 174
Piskur, M. M., Fette, Öle und Reinigungsmittel, Literaturübersicht. **R. 144,** 190
Pollermann, M., Bauelemente der physikal. Technik. **B. 145,** 170
Poore, L. s. W. E. Roseveare
Pouradier, W. J. s. H. Raynaud
Prater, K. u. a. s. W. Lautsch
Pregernik, A. s. M. Kesler
Preston, J. M. s. J. F. Clark
Purucker, S. s. K. Ueberreiter
Pusey, B. B. u. R. H. Carey Polyester-Glas-Schichtstoffe, Eigenschaften. **R. 145,** 193

Rábek, V., Papierchromatographie, Auswahl von Lösungsmittelsystemen. **R. 145,** 190
Rachner, M., Kautschuk, Fadenstruktur. **R. 144,** 184
Raghunath, D. u. a. s. J. B. Pande
Raja-Rao, T. s. Sh. Ranjan
Ramakrishnan, C. S. u. a. s. J. B. Pande
Ranjan, Sh. u. M. M. Laloraya, Aminosäuremetabolismus, Phaseolus vulgaris-Blätter. **R. 144,** 166
— und T. Raja-Rao, Ring-Papierchromatographie, Trennung organischer Säuren. **R. 145,** 190
Rao, N. V. C., Kautschuk mit Phenyljoddichlorid, Doppelbindungen. **R. 145,** 195
Rasch, R., Schlackentränkung durch Kapillarwirkung u. Diffusion. **R. 144,** 189
Raudonat, H. W., Cobragift, dialysabler Anteil. **R. 145,** 175
— Papierchromatographische Auftrennung. **R. 145,** 176
Ravenscroft, P. H. u. M. E. Turney, Waschmittel, synthet. Olefine. **R. 144,** 190
Rawlings, F. F. jr. u. E. C. Lingafelter, Natrium-n-Alkylsulfate, röntgenograph. Kristallographie. **R. 145,** 56
Ray, K. C. u. a. s. B. N. Ghosh
Raynaud, H. u. W. J. Pouradier, Silberbromid u. -jodid, Fällg. v. Mischungen. **R. 144,** 164
Reichelt, W., Korrosionsschutz. **R. 144,** 189
Reichenberg, D. u. D. J. McCauley, Ionenaustauscher-Harze, Struktur. **R. 145,** 179
Reid, J. D. u. a. s. Y. A. Schuyten
Reid, W. P., Sedimentationsergebnisse, Untersuchung der Gültigkeit. **R. 145,** 174
Reiner, E., K. F. Schulz u. B. Težak, Ionenaustausch-Gleichgewicht, Einfluß der Verdünnung. **R. 145,** 179
Reppe, W., Polyvinylpyrrolidon. **B. 144,** 157
Resnik, R. A. u. J. M. Klotz, Polyamine, Titration. **R. 145,** 190
Reuther, F. W. s. H. Thies
Richardson, R. L. s. S. W. Benson
Robbins, G. B. u. a. s. C. B. Biswell
Robbins, K. C. s. N. H. Grant
Robinson, J. D. s. J. W. Case
Roche, A. F., Polymerisation. **R. 145,** 191

Roe, Ch. P. u. P. D. Brass, Polystyrol-Latex, mech. Stabilität. **R. 144,** 171
Rogovin, M. O. u. a. s. H. H. Tsuchiya
Rogovin, S. P. u. a. s. N. N. Hellmann
Römer, G. s. G. Dierkes
Rosano, H. L., Polyester, Molekulargewicht und -volumen. **R. 144,** 180
— s. B. Persoz
Rosenberg, R. M. u. I. M. Klotz, Proteine, Bindung organischer Ionen. **R. 145,** 56
Rosenberg, T. u. W. Wilbrandt, Membrantransporte, Kinetik. **R. 145,** 181
Rosenmund, H., Chloridbestimmung, potentiometr., im Blutserum, Liquor cerebrospinalis u. i. Urin. **R. 144,** 165
Roseveare W. E. u. L. Poore, Zellulosefaser, Anwendg. der Thermodynamik auf die Verstrekkung. **R. 145,** 60
— u. D. W. Spaulding, Zellulose mit Stickstoffdioxyd, Reaktion. **R. 145,** 198
Ross, S. u. W. Winkler, Adsorptionsisotherme für monomolekulare Schichten. **R. 145,** 180
— — Argon und Stickstoff, Einschicht-Adsorption. **R. 145,** 180
Rost, U., Öle, mittleres Viskosität-Temperatur-Verhalten. **R. 145,** 201
— Öle, V.-T.-Verhalten. **R. 145,** 201
— Schmieröle, Viskositäts-Temperatur. **R. 144,** 190
— Schmieröle, Viskositäts-Temperatur-Verhalten. **R. 145,** 200
— 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 112
Roy, R., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 48
Roychowdhury, P. B. u. a. s. B. N. Ghosh
Rüdorff, W. s. U. Hofmann
Russel, C. s. W. M. Dale
Russell, E. W. s. D. J. Greenland
Ruston, W. R. s. F. Halla

Saeman, J. F. u. a. s. A. J. Wiley
Saito, S., H. Okuyama, H. Kishimoto u. Y. Fujiyama, Polyvinylalkohol und Borsäure, Bindg. in wäßriger Lösung. **O. 144,** 41
Sajak, E. s. L. Holzapfel
Sales, I. u. a. s. R. P. Geyer
Salmang, H., Keramische Oberfläche. **R. 145,** 61
Sandritter, W., Nucleinsäuren, Nachweismethoden. **R. 144, 182**
Sangenis, S. u. a. s. M. Chene
Santhappa, M. s. V. Mahadevan
— s. V. S. Vaidhyanathan
Sanz, M. C. u. T. Brechbühler, Chloride in biolog. Flüssigkten., Bestimmg. **R. 144,** 165
Saroff, H. A., G. I. Loeb u. H. A. Scheraga, Serum-Albumin, Einflüsse v. pH-Werten. **R. 144,** 175
Saunders, J. V. s. J. A. Spink
Saunders, L. s. N. Brudney
Schachmann, H. K. s. P. Y. Cheng
Schäfer, Kl., A. Perez Masià u. H. Jüntgen, Grenzflächeneffekte kapillar-inaktiv. Lösungen. **R. 144,** 169
Schauer H. K. u. R. Bulirsch, Verteilungskoeffizient, Konstitutionsermittlung. **R. 145,** 190
Scheele, W. u. G. Bielstein, Naturkautschuk, Vulkanisation. **R. 145,** 195
Scheinost, K. u. a. s. F. A. Henglein
Scheraga, H. A. u. a. s. H. A. Saroff
Schiefer, H. F. u. a. s. F. L. McCrackin
— u. a. s. W. K. Stone
v. Schiessl, S., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 90
Schiessler, R. W. u. F. C. Whitemore, Kohlenwasserstoffe hohen Molekular-Gewichtes. **R. 145,** 58
Schindler, H. s. K. Höfler
Schleith, L. s. N. Grubhofer
Schmid-Matthiesen, H., Gewebsatmung in Warburg-Apparaturen, Bedeutung d. Homogenatviskosität. **R. 144,** 165
Schmidt, K., Alginatverdickungen, drucktechn. u. physikalische Untersuchungen. **R. 145,** 198
Schmidt, W. J., Kreuzungswinkel von Filmtextur, Änderung durch plastische Deformation und Quellung. **O. 144,** 3
Schöller, C., Äthylenoxydpolyadditionsprodukte. **R. 145,** 64
Scholtan, W., Polyvinylpyrrolidon, Adsorptionsfähigkeit. **R. 144,** 179
Schröder, E. u. a. s. W. Lautsch
Schubert, H. u. A. Levine, Metachromasie, qualitative Theorie der — in Lösung. **R. 145,** 174
Schulmann, S. u. a. s. J. W. Anderegg
Schulz, G. V., Fadenmolekküle, Verdünnungsentropie d. Lösungen. **R. 144,** 163
— u. K. Mehnert, Polyäthylen. **R. 145,** 191
— u. a. s. W. Lautsch
Schulz, K. F. u. a. s. E. Reiner
Schultz-Grunow, F., Rheologie, neuere Ergebnisse u. Verfahren. **R. 144,** 162
Schurz, J., Strukturviskosität. **R. 144,** 163
— 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 91, 100, 101, 102
Schuur, G., Sphäroliten, Konstitution u. Bildung. **B. 145,** 168
Schuyten, Y. A., J. W. Weaver u. J. D. Reid, Baumwollzellulose, Wirkg. von Flammenschutzmitteln. **R. 144,** 187
Schwiete, H. E. u. L. Zagar, Tränkungsvorgänge, physikalische Grundlagen. **R. 145,** 63
Scott, G. W. s. H. K. Livingston
Scott, R. L. s. J. Hildebrand
Seehof, J. M. u. S. W. Benson, Proteine, Wechselwirkungen. **R. 144,** 174
Seel, F., Analytische Chemie u. Chemie in wäßrigen Lösungen, Grundlagen. **B. 145,** 165
Seeliger, R. u. a. s. F. Kerkhof
Segal, L. s. L. Loeb
— s. M. L. Nelson
Seifert, H., Epitaxie. **R. 144,** 164
Seith, W., Th. Heumann u. G. Walther, Gold und Silber, Diffusion. **R. 145,** 63
Seitzer, W. H. u. A. V. Tobolsky, Vinyl-Monomere, Wechselwirkung. **R. 145,** 186
Sembach, H. s. O. Kratky
Semonský, M. u. a. s. K. Macek
Sen, S. P. s. H. C. Chakrabartty
Senti, F. R. u. a. s. N. N. Hellmann
Serpinsky, V. V. u. a. s. M. M. Dubinin
Shafizadeh, F. u. M. L. Wolfrom, Baumwollzellulose, Biosynthese. **R. 145,** 197
Shalitin, Y. u. a. s. E. Katchalski
Shaw, E. I., Aminokomponenten und Äthanolaminphosphorsäure. **R. 145,** 175
Shaw, T. M. s. J. J. Windle
Shelberg, W. E. s. R. C. Chandler
Sheppard, N. u. a. s. A. R. Philpotts
Shiio, H., T. Ogawa u. H. Yoshihashi, Ultraschall-Interferometer, Messungen. **R. 145,** 174
Shotton, J. A. s. W. W. Crouch
Shultz, A. R. u. P. J. Flory, Polymer-Lösungsmittel. Phasengleichgewichte. **R. 144,** 163
Sigwart, K. u. H. Nassenstein, Grenzfläche zweier flüss. Phasen. **R. 144,** 169

Singer, S. J. u. a. s. M. C. Baker
— u. a. s. P. Bro
— u. D. H. Campbell, Antigen-Antikörper-Komplexe, physikalisch-chemische Untersuchung. **R. 145,** 178
— — Antikörper-Komplexe, physikalisch-chemische Untersuchung. **R. 145,** 178
— — Antigen-Antikörper-Komplexe, physikalisch-chemische Untersuchung, Thermodynamik. **R. 145,** 178
—, L. Eggmann u. D. H. Campbell, Antigen-Antikörper-Komplexe, Reaktion. **R. 145,** 178
Singleterry, C. R., Mizellbildung und Solubilisation in nichtwäßrigen Lösungsmitteln. **R. 145,** 183
— s. S. Kaufmann
Sikorski, J. u. a. s. C. M. Jeffrey
Sivarajan, S. R., Light Scattering Studies on Solutions of Chlorinated Rubber. **O. 144,** 107
Skinkle, J. R., Färbegeschwindigkeit. **R. 145,** 198
Slow, N. A., Schichtstoffe, Durchschlagsspannung. **R. 145,** 193
Smith, H. A. s. R. Lynn Farrar jr.
Smith, J. C. u. a. s. F. L. McCrackin
Smyth, Ch. Ph., Dielektrisches Verhalten und Struktur. **B. 145,** 169
Snyder, J. L. s. T. E. Timell
Société de Chimie Physique, Phasen, Ordnung u. Unordnung. **B. 145,** 48
Spacht, R. B. u. a. s. J. G. Lichty
Spaulding, D. W. s. W. E. Roseveare
Specker, H. s. H. Hartkamp
Spengler, G. s. G. Beck
Spicer, N. s. H. Wakeham
Spink, J. A. u. J. V. Sanders, Seifenbildung in monomolekularen Filmen. **R. 145,** 180
Springhall, H. D., Proteine, Strukturchemie. **B. 144,** 161
Staheli, A. H. u. a. s. M. Kronstein
Stamenković, R. u. a. s. A. Horovic
Stanič, M., Diphtherie-Toxoid, Konzentrieren und Reinigen mittels Sulfosalycilsäure. **R. 145,** 178
Stare, F. J. u. a. s. R. P. Geyer
Staudinger, H., Organisch qualitative Analyse. **B. 145,** 166
— u. Th. Eicher, Cellulose mit niederen Fettsäuren, Quellung resp. Inclusion. **R. 144,** 173
— — Celluloseacetate. **R. 144,** 173
— — Cellulosetriacetylacetate u. Celluloseacetat-Acetylacetate. **R. 144,** 174
Steele, R., Zellulose, Reaktion v. Formaldehyd. **R. 144,** 176
Steiger, A., Aerosolerzeuger, graphische Auswertg. **R. 145,** 183
Stein, L. H. s. R. A. W. Haul
Steiner, G. s. M. Bier
Stempel, G. u. a. s. F. Frehn
Steuer, E. u. a. s. H. Ginsberg
Stirton, A. J. u. a. s. H. K. Weil
Stöber, W., Quarzpulver, Adsorptionseigenschaften und Oberflächenstruktur. **O. 145,** 17
Stone, W. K. u. a. s. F. L. McCrackin
—, H. F. Schiefer u. G. Fox, Fäden, Kraft-Dehnungs-Beziehungen bei stoßartig belasteten — —. Apparative Ausrüstung. **R. 144,** 177
Straubel, H., Flammenphotometer, Zerstäuber. **R. 145,** 59
Stringer, C. S. u. a. s. N. N. Hellmann
— u. a. s. H. H. Tsuchiya
Stubbe, W. und D. v. Wettstein, Chloroplasten von Oenothera. **R. 145,** 177
Studebaker, M. L., Kautschuk, Verstärkung mit Ruß. **R. 144,** 185
Stüpel, H., Adsorption v. Celluloseglykolat aus koll. Lösg. an Textilfasern, neue Ergebnisse. **O. 145,** 140
Sturtevant, J. M., Poly-L-Lysin, Hydrolysenwärme. **R. 144,** 177
— u. a. s. P. Bro
Sun, S. C., L. Y. Tu und E. Ackerman, Mineral-Flotation. **R. 144,** 192
Svensson, J., Stripa-Schwimm-Sink-Verfahren. **R. 144,** 191

Talibudeen, O., Montmorillonit-Tone, Komplexbildg. **R. 144,** 175
Takami, T., Granulfärbung. **R. 145,** 177
Tappel, A. L., Linolat-Oxydation, Katalyse der —, Kupfer-Proteine. **R. 144,** 174
Tar, I. s. A. Buzágh
Terminassian-Saraga, L., Adsorption u. Desorption an flüss. Oberflächen. **R. 144,** 168
Težak, B. u. a. s. M. J. Herak
— s. J. Kratohvil
— u. a. s. E. Reiner
de Than, C. B. s. F. W. Billmeyer, jr.
Thiele, A., Ultraschallmethoden, Bestimmg. der elast. Konstanten. **R. 145,** 200
Thies, H. u. F. W. Reuther, Alkaloide, Papierchromatogramme, photometrische Bestimmung. **R. 144,** 183
— —, Alkaloide, papierchromat. Trennung. **R. 144,** 182
Thilo, E., Glasartiger Zustand. **R. 145,** 61
Thinius, K., Wissenschaftlich-technische Fortschrittsberichte der nichthärtbaren Kunststoffe. **B. 145,** 171
Thirion, P., Kautschuk, Elastizität und Relaxation. **R. 145,** 195
Thurn, H. und F. Würstlin, Dielektrische Verlustfaktormaxima v. Hochpolymeren, Temperaturverschiebung. **O. 145,** 133
Thury, W., Aluminium, Kornfeinung. **T. 145,** 63
Timell, T. E., Zellulose in unbehandelter Baumwolle, Kettenlänge und Kettenlängenverteilung. **R. 145,** 197
—, und J. L. Snyder, Wolfsmilch-Zellulose, Moleküleigenschaften. **R. 145,** 197
Tinoko, I., Fibrinogen, Umwandlung. **R. 145,** 185
Tinoko, I., jr., Makromoleküle, Doppelbrechung. **R. 145,** 187
Tobin, R. u. a. s. N. N. Hellmann
Tobolsky, A. V. s. W. H. Seitzer
Trawinski, H., Klassiereffekt. **R. 144,** 191
Traynard, Ph. u. A. M. Ayroud, Pappelholz, Einwirkg. v. Chlor. **R. 144,** 185
Treloar, L. R. G., Cellulose, Adsorption v. Wasser. **R. 144,** 169
Tu, L. Y. u. a. s. S. C. Sun
Turney, M. E. u. a. s. P. Ravenscroft
Tust, P., Chemie, Einführung auf einfachster Grundlage. **B. 144,** 155
Tsi Yang, J. s. J. F. Foster
Tsuchiya, H. H., N. N. Hellmann, H. J. Koepsell u. a., Dextrane, Molgewicht enzymatisch synthet. **R. 144,** 177
Tsuchiya, H. M. u. a. s. N. N. Hellmann

Uber, F. M., Biophysik, Untersuchungs-Methoden. **B. 144,** 158
Ueberreiter, K. und S. Purucker, Hochpolymere, spezifische Wärme. Polystyrol-Hexachloridiphenyl-Lösungen. **O. 144,** 120
Umstätter, H., Mikroviskosimetrie. **R. 144,** 181
—, Molekulargewichtsbestimmung, viskosimetrische, neuere Geräte. **O. 145,** 102

Umstätter, H., 5. Tagg. Deutsch. Rheolog. Ges. **Dk. 145,** 90, 91, 100, 101, 102, 108, 112, 113, 114, 117, 118
Uranek, C. A., A. E. Follet u. G. J. Kostas, Butadien u. Styrol, Mischpolymerisation. **R. 145,** 191
Urquhart, J. M. u. a. s. I. M. Klotz

Vadon, J. s. G. Journet
Vaidhyanathan, V. S. u. M. Santhappa, Styrol, Kettenübertragungsreaktionen bei der Polymerisation. **R. 144,** 179
Valić, F. und O. A. Weber, Uran im Blut, polarographische Bestimmung. **R. 145,** 190
Valle, C. jr. u. a. s. H. C. Haas
Vaněček, St. u. a. s. K. Macek
Verkade, P. E. u. W. Meerburg, Fettsäuren, Löslichkt. wäßrg. Glycocholat-Lösung. **R. 144,** 171
de Vleeschauwer, A. s. G. V. Heydrickx
Vodonik, J. L. u. a. s. C. S. Grove jr.
Vogler, K. St., Faseranalyse, quantitativ. **R. 144,** 186
Völker, O. s. I. Mattern

Waddell, W. R. u. a. s. R. P. Geyer
Waeser, B., Kolloidgebiet und Korrosionstechnik. **P. B. 145,** 158
Wagner, W. M. s. E. J. Arlman
Wakeham, H. u. N. Spicer, Baumwollfasern, Biegungs- u. Festigkeitseigenschaften. **R. 144,** 185
Walker, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Walker, P. L. u. a. s. E. F. Petersen
Walter, G. u. a. s. Th. Heumann
Wassermann, A., Molekülgestalt eines Muskel-Skleroproteins, viskosimetr. Untersuchung. **R. 145,** 185
Watson, J. W. und D. Parkinson, Adsorption von Jod und Brom an Ruß. **R. 145,** 179
Watson, W. F., Polymerisation, Kettenlängenverteilungsfunktionen. **R. 144,** 180
Waugh, D. F. s. P. H. von Hippel
Weatherburn, A. S. und C. H. Bayley, Textil-Fasern, Anschmutzcharakteristik. **R. 144,** 190
Weaver, J. W. u. a. s. Y. A. Schuyten
Weber, O. A. s. F. Valić
Weber, W., Mineralöle, Viskosität. **R. 145,** 201
Wegler, R., Polyepoxyde, Chemie. **R. 145,** 192
Weibull, C., Permeabilitätsschranke in Zellen. **R. 145,** 177
—, Protoplaste, osmotische Eigenschaft. **R. 145,** 177
Weil, J. K., R. G. Bistline, jr. und A. J. Stirton, Waschmittel, aus tierischen Fetten. **R. 144,** 190
Weiss, D. C. u. a. s. R. S. Orr
Wells, F. H., 4. Nation, Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Wenzel, M., Aminosäuren, Kupplung v. INH. **R. 144,** 181
Werle, E. u. R. Amann, Histamin an Heparin, Bindung. **R. 145,** 176
Werner, G., Hochspannungs-Papierelektrophorese. **R. 144,** 181
Wessel, H., Silikonfilme. **R. 144,** 183
Westphal, W. u. a. s. F. Kerkhof
v. Wettstein, D. s. W. Stubbe
Whitaker, J. R. und F. E. Deatherage, Proteine, Hydrolyse durch Ionenaustauscherkatalyse. **R. 145,** 57
White, H. J. s. A. F. Cacella
Whitemore, F. C. s. R. W. Schiessler
Wiberg, E., Chemische Affinität. **B. 144,** 155
Wiebenga, E. H. s. J. Drenth
Wiechert, R. u. a. s. W. Lautsch
Wilbrandt, W. s. T. Rosenberg
Wiley, A. J., J. F. Harris, J. F. Saeman u. a., Kohlehydratquelle, Holzindustrien. **R. 144,** 192
Willersinn, H. s. W. Kern
Williams, J. L. u. a. s. H. J. Karam
Williams, R. L. s. J. W. L. Fordham
Williamson, M. B. s. H. J. McDonald
Wiloth, F., Caprolactampolymerisation, Mechanismus und Kinetik. **O. 144,** 58
—, Caprolactampolymerisation, Mechanismus und Kinetik. **Berichtig. 145,** 203
—, ε-Caprolactam-Polymerisation, Kinetik der —. Einfluß des Wassers auf die Bildg. —. **R. 145,** 57
—, ε-Caprolactam-Polymerisation, Kinetik der —. Kondensationsgleichgewicht. **R. 145,** 57
Wilson, J., Polyäthylen, Sauerstoffaufnahme. **R. 145,** 192
Winchell, A. N., Polarisationsmikroskop, Bestimmg. der optischen Daten. **B. 145,** 167
Windle, J. J. und T. M. Shaw, Dielektrische Messungen an Einzelfasern. **R. 145,** 197
Winkler, 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
Winkler, W. s. S. Ross
Winnick, T. s. K. H. Lu
Woldt, J. u. a. s. W. Lautsch
Wolf, Fr., Physik, Grundzüge der —. **B. 145,** 52
Wolf, J. E. s. M. Bier
Wolfrom, M. L. s. F. Shafizadeh
Woods, H. J. u. a. s. C. M. Jeffrey
Wrigge, Fr. W. u. a. s. H. Ginsberg
Wright, C. C. u. a. s. E. F. Petersen
Wunderly, Ch., Serumlipoide im Pherogramm, Charakterisierung. **R. 145,** 190
Würstlin, F. u. H. Klein, Phthalsäuredialkylester. **R. 144,** 177
— s. H. Thurn
Wyckhoff, R. W. G., Kristallstrukturen. **B. 145,** 167

Yamaguchi, S., Regenkeime, künstlich. **W. K. 144,** 154
—, Aktive Zentren. Metalloberflächen. **R. 144,** 168
—, Molekulare Eigenschaften der von Mikroorganismen stammenden Produkte. **R. 145,** 176
Yang, J. T. u. J. F. Foster, Proteine, „Grenz"-Viskosität u. optische Rotation. **R. 144,** 175
Yoshihashi, H. u. a. s. H. Shiio

Zagar, L. s. H. E. Schwiete
Zahn, H., Aminosäuren und Faserproteine, Brückenreaktionen. **R. 145,** 197
— und F. Osterloh, Wolle, Lanthioninbildung. **R. 145,** 197
— s. H. Bühler
— s. E. R. Fritze
Zapf, F., Kapok-Cellulose. **R. 144,** 173
—, Holzcellulosenitrate, Viskositätsverhalten. **R. 144,** 173
Zaverina, E. D. u. a. s. M. M. Dubinin
Zettlemoyer, A. C. u. G. W. Lower, Druckfarben, Rheologie. **R. 144,** 171
Ziegler, K., E. Holzkamp, H. Breil u. a., Normaldruck-Polyäthylen-Verfahren, **R. 145,** 192
Ziifle, H. M. u. a. s. M. L. Nelson
Zimmerman, R. H., 4. Nation. Ton-Konferenz. **T. 145,** 47
van der Zweep, W. s. H. B. Currier
Zwetsch, A., Serizit, dilatometrisches Verhalten. **R. 145,** 61

Sach-Register

zur Kolloid-Zeitschrift, Bd. 144 und 145 (1955/56)

O. = Originalarbeit, **W. K.**= Wissenschaftl. Kurzberichte, **W. T. S.** = Wissenschaftl.-techn. Sammelbericht, **P.B.**=Patentberichte, **T.**=Tagungsbericht, **B.**=Buchbesprechung, **R.**=Referate, **Berichtig.**=Berichtigung
Die erste, fette Zahl zeigt den Band (**144** oder **145**) an, die zweite die Seitenzahl

Acrylsäure, Reaktionsfähigkeit bei Copolymerisationen, Bourdais. **R. 145,** 57
Acrylsäuremethylester, Polymerisation, Mahadevan u. Santhappa. **R. 144,** 178
Actinomyceten, isoelektr. Punkt, Hagedorn. **R. 144,** 167
Adsorption v. Celluloseglykolat aus koll. Lösg. an Textilfasern, neue Ergebnisse, Stüpel. **O. 145,** 140
— und Chromatographie an Ionenaustauschern, Grubhofer u. Schleith. **R. 145,** 179
— u. Desorption an flüss. Oberflächen, Terminassian-Saraga. **R. 144,** 168
— von Farbstoffen, Grubhofer. **R. 145,** 179
— von Jod und Brom an Ruß, Watson u. Parkinson. **R. 145,** 179
— organischer Komponenten, aus Speichel an Quarzstaub, Holzapfel u. Sajak. **O. 144,** 149
—, Wasserstoffatome u. -moleküle an Wolfram, Mignolet. **R. 145,** 55
Adsorptionsisotherme für monomolekulare Schichten, Ross u. Winkler. **R. 145,** 180
Aerosole, Dispersionsfähigkt., Drozin. **R. 145,** 183
—, statische Elektrisierung, Gunn. **R. 145,** 55
Aerosolerzeuger, graphische Auswertg. v. Messungen, Steiger. **R. 145,** 183
Aerosoluntersuchung, elektronenmikroskopisch, Pfefferkorn. **R. 145,** 56
Aethyl- und Butylhydroxyäthylcellulose, Haas, Farnay u. a. **R. 144,** 184
Affinität, chemische u. sorptive, Hüttig und Härtl. **R. 145,** 54
Aktive Zentren, Metalloberflächen, Yamaguchi. **R. 144,** 168
Aktivität, Begriff kolloid. Lösungen, Dobry. **R. 144,** 162
Aktivitätsbegriff in koll. Lösungen, Dobry. **R. 144,** 170
Aktivkohle, Eigenschaften, Brinkmann. **R. 144,** 169
—, Sorption v. Wasserdampf, Dubinin, Zaverina u. a. **R. 144,** 169
Alginatverdickungen, drucktechn. und physikalische Untersuchungen, Schmidt. **R. 145,** 198
Alkaloide, Papierchromatogramme, photometrische Bestimmung, Thies u. Reuther. **R. 144,** 183
—, papierchromatische Trennung, Thies u. Reuther. **R. 144,** 182
Aluminium, chemisches Glänzen, Lattey und Neunzig. **R. 145,** 63
—, Kornfeinung, Thury. **R. 145,** 63
Aluminiumhydroxyd aus Natriumaluminat-Lösungen, Impfung mit Hydrargillit-Kristallen, Maričić u. Markovčić. **R. 145,** 175
Aminokomponenten und Äthanolaminphosphorsäure, Shaw. **R. 145,** 175
Aminosäuren, Kupplung v. INH, Wenzel. **R. 144,** 181
— und Faserproteine, Brückenreaktionen, Zahn. **R. 145,** 197
— und Peptide, Sublimation, Gross u. Grodsky. [**R. 144,** 181
Aminosäuren, Wechselwirkungen, Hunter u. Lommerford. **R. 145,** 187
Aminosäuremetabolismus, Phaseolus vulgaris-Blätter, Ranjan u. Laloraya. **R. 144,** 166
Ammonzitratlösung, Hennig. **R. 145,** 200
Analytische Chemie u. Chemie in wäßrigen Lösungen, Grundlagen, Seel. **B. 145,** 165
Anorganische-Chemie, Hofmann und Rüdorff. **B. 145,** 50
Antigen-Antikörper-Komplexe, Reaktion, Singer, Eggmann u. a. **R. 145,** 178
—, physikalisch-chemische Untersuchung, Thermodynamik, Singer u. Campbell. **R. 145,** 178
Argon und Stickstoff, Einschicht-Adsorption, Ross u. Winkler. **R. 145,** 180
Äthylenoxydpolyadditionsprodukte, Schöller. **R. 145,** 64
Austrocknungssprünge, Koch. **O. 145,** 7
Autoxydation ungesättigter Verbindungen, Katalyse, Kern u. Willersinn. **R. 145,** 64

Bauelemente der physikalischen Technik, Pollermann. **B. 145,** 170
Baumwolle, Einfluß v. Spannung u. Zeit auf den elektr. Widerstand, Cusick u. Hearle. **R. 144,** 186
—, Messung der Dichte nachbehandelter —, Orr, Weiss u. a. **R. 144,** 185
Baumwollfasern, Biegungs- u. Festigkeitseigenschaften, Wakeham u. Spicer. **R. 144,** 185
Baumwollzellulose, Behandlung mit Äthylamin, Loeb u. Segal. **R. 144,** 186
—, Biosynthese, Shafizadeh u. Wolfrom. **R. 145,** 197
—, Einfluß des Kochens mit verdünnt. Natronlauge unter Druck, Nelson, Segal u. a. **R. 144,** 186
—, Wirkg. von Flammenschutzmitteln, Schuyten, Weaver u. a. **R. 144,** 187
Bindung, chemische, Hartmann. **B. 145,** 48
Biochemie des Menschen, Kleiner. **B. 144,** 161
Biologische Systeme, Deformations- u. Fließverhalten, Frey-Wyssling. **B. 144,** 159
Biophysik, Untersuchungs-Methoden, Uber. **B. 144,** 158
Bleijodat-Sole, monodispers, optisch. Eigenschaften, Herak, J., M. M. Herak u. a. **R. 145,** 182
Blutgerinnungsfaktoren, Deutsch. **B. 144,** 159
Blutserum, elektrophoret. Untersuchg., Heyndrickx u. de Vleeschauwer. **R. 144,** 165
Butadien u. Styrol, Mischpolymerisation, Uranek, Follet u. Kostas. **R. 145,** 191
Butyl-Typ, bromierte Polymere, Morrissey. **R. 145,** 49

C siehe auch Z
ε-Caprolactam-Polymerisation, Kinetik der —. Einfluß des Wassers auf die Bildg. —, Wiloth. **R. 145,** 57
—, Kondensationsgleichgewicht, Wiloth. **R. 145,** 57

Caprolactam-Polymerisation, Mechanismus und Kinetik, Wiloth. **O. 144,** 58
Carboxymethylcellulose Lösungen, Horovic, Stamenković u. a. **R. 145,** 185
Cellulose, Adsorption v. Wasser, Treloar. **R. 144,** 169
—, Fraktionierung, Pagé. **R. 144,** 173
—, heterogener Abbau, Kleinert u. Moessmer. **R. 145,** 186
—, katalytische Oxydation, Parks, Antoni u. a., **R. 145,** 196
— mit niederen Fettsäuren, Quellung resp. Inclusion, Staudinger u. Eicher. **R. 144,** 173
—, rheologisches Verhalten, Nissan. **R. 145,** 186
Celluloseacetate, Staudinger u. Eicher. **R. 144,** 173
Cellulosеacetatlösungen, Filtrationsvermögen, Cox u. Mohney. **R. 144,** 172
Cellulosefasern, Einfluß d. Polymerisationsgrades auf die serimetr. Eigenschaften, Coley. **R. 144,** 186
Celluloseglykolat, Adsorption von —, Stüpel. **O. 145,** 140
Cellulosenitrat, Verknäuelungsgrad, Kratky u. Sembach. **R. 144,** 172
Cellulosetriacetylacetate u. Celluloseacetat-Acetylacetate, Staudinger u. Eicher. **R. 144,** 174
Chemie, Einführung auf einfachster Grundlage, Tust. **B. 144,** 155
Chemische Affinität, Wiberg. **B. 144,** 155
— Forschung, statistische Methoden, Gore. **B. 144,** 160
— Polyphänie, Kühn u. Egelhaaf. **R. 145,** 176
Chloridbestimmung, potentiometr. im Blutserum, Liquor cerebrospinalis u. i. Urin, Rosenmund. **R. 144,** 165
Chloride, in biolog. Flüssigkeiten, Bestimmg., Sanz u. Brechbühler. **R. 144,** 165
Chloroplasten von Oenothera, Stubbe u. v. Wettstein. **R. 145,** 177
Cholesterin u. Cholesterinester, Papierchromatographie, Michalec. **R. 144,** 182
Chromatobox u. Pherobox, Barrollier. **R. 144,** 183
Citronensäure, Mikro-Bestimmungsmethode, Boser. **R. 144,** 182
Cobragift, dialysabler Anteil, Raudonat. **R. 145,** 175
Copolymerisation, „Kreuzungskonstante", Palit. **R. 145,** 58
Cumarine, chromatograph. Zerlegung, Chatterjee u. Choudhury. **R. 144,** 182
Cystein, Cystin und Glutation, Einwirkung ionisierend. Strahlen, Dale u. Russel. **R. 145,** 183
Dextrane, Molgewicht enzymat. synthet., Tsuchiya, Hellmann u. a. **R. 144,** 177
Dextransynthese, gesteuerte enzymat., Hellmann, Tsuchiya u. a. **R. 144,** 166
Diaphragmabeschaffenheit, Wirkung auf die Wechselstromelektroosmose, László. **O. 145,** 151
Dielektrische Messungen an Einzelfasern, Windle u. Shaw. **R. 145,** 197
Dielektrisches Relaxationsspektrum, Beeinflussung durch Molekülorientierung, Müller und Huff. **W. K. 145,** 157
— Verhalten und Struktur, Smyth. **B. 145,** 169
Dielektrische Verlustfaktormaxima v. Hochpolymeren, Temperaturverschiebung, Thurn und Würstlin. **O. 145,** 133
Dielektrizitätskonstante, Einrichtg. für die Bestimmung, Kesleru. Pregernik. **R. 145,** 189
Diffusion in Calcitkristallen, Isotopen-Austauschversuche, Haul u. Stein. **R. 145,** 175
Diphterie-Toxoid, Konzentrieren und Reinigen mittels Sulfosalycilsäure, Stanić. **R. 145,** 178
Druckfarben, Rheologie, Zettlemoyer und Lower. **R. 144,** 171
Effect of Organic Additives, Bose u. Dixit. **O. 145,** 154
Einzelfasern, dielektrische Messung, Windle u. Shaw. **R. 145,** 197
Eisen(III)-Weinsäure-Kaliumhydroxyd, celluloselösendes System, Jayme u. Lang. **O. 144,** 75
Eiweißspindeln bei Cactaceen, Beobachtungen, Amelunxen. **R. 145,** 177
— der Cactaceae, Strukturanalyse, Amelunxen. **R. 145,** 177
Elastomere, Fisher. **R. 145,** 195
— an Ruß, Adsorption, Kraus und Dugone. **R. 145,** 196
Elektrolytlösungen, Messung der Selbst-Diffusion, Mills u. Adamson. **R. 145,** 174
Elektronenmikroskopie von Metallen, Eigenoxydat. zur Gewinnung v. Folien, Pfeiffer. **R. 144,** 180
Elektronenmikroskopische Massendickenmessungen an nichtkristallinen Objekten, Krüger-Thiemer. **R. 145,** 189
Elektrophorese in Kupferoxyd-Solen, Paine. **R. 145,** 181
Elektroviskoser Effekt, Dobry-Duclaux. **O. 145,** 108
Enzym-Reaktionen, p_H-Einfluß auf die Geschwindigkeit, allgem. Theorie, Laidler. **R. 144,** 176
—, p_H-Einfluß auf die Gschwindigkt. Analyse der experiment. Erg. f. versch. Enzym-Systeme, Laidler. **R. 144,** 176
—, p_H-Einfluß auf die Geschwindigkt., Natur d. Enzym-Substrat-Wechselwirkg., Laidler. **R. 144,** 176
Enzym-Substrat-Systeme, molekulare Spezifität, Bernhard. **R. 145,** 56
—, Modell f. d. molekulare Spezifität, Bernhard. **R. 144,** 176
Epichlorhydrin, Reaktion mit Sulfonamiden, Cohen. **R. 145,** 192
Epitaxie, Seifert. **R. 144,** 164
Epoxyharze, Präkondensation, Bruin. **R. 144,** 64
Ergotoxintypus, ein neues Alkaloid, Macek, Semonsky u. a. **R. 145,** 175
Excilsin, Edestin u. Tabaksaatglobulin Kristalle, Drenth u. Wiebenga. **R. 144,** 174
Fäden, Kraft-Dehnungs-Beziehungen bei stoßartig belasteten —. Apparative Ausrüstg., Stone Schiefer u. a. **R. 144,** 187
—, Kraft-Dehnungsbeziehungen bei stoßartig belasteten —. Bruchgeschwindigkeiten, Dehnungsnergien, McCrackin, Schiefer u. a. **R. 144,** 187
—, Reißfestigkeit, Gilfilan u. Linden. **R. 145,** 196
Fadenmoleküle, Verdünnungsentropie d. Lösungen, Schulz. **R. 144,** 163
Fadenziehvermögen von Fibroblasten, Pfeiffer. **R. 145,** 177
Färben von Acetatfaser, Bird u. Manchester. **R. 145,** 199
Färbegeschwindigkeit, Skinkle. **R. 145,** 198
Fasern, Grove, Gasey u. a. **R. 145,** 198
—, Matlin u. Nuessle. **R. 145,** 196

Faseranalyse, quantitativ, Vogler. **R. 144,** 186
Faserbildung, chem. Voraussetzung, Batzer. **R. 145,** 198
Federfarben, Mattern u. Völker. **R. 145,** 176
Feinfilter, elektrisch, Jessnitz. **R. 144,** 192
Fermentmodelle der Atmungskette, Lautsch, Broser, Höfling u. a. **O. 144,** 82
Fette, Öle und Reinigungsmittel, Literaturübersicht, Piskur. **R. 144,** 190
Fettemulsionen f. intravenöse Nahrungszuführung, Geyer, Olsen u. a. **R. 144,** 166 [199
—, Untersuchungen, Geyer, Sales u. a. **R. 145,**
Fettsäuren, Löslichkt. wäßrg. Glycocholat-Lösung, Verkade u. Meerburg. **R. 144,** 171
Fettsäure-Lösungen, Adsorption an Tierkohle, Blackburn u. Kipling. **R. 144,** 170
Fibrinogen, Umwandlung, Tinoko. **R. 145,** 185
Flammenphotometer, Zerstäuber, Straubel. **R. 145,** 59
Fließvorgänge, kolloide Lösungen, optische Untersuchungen, Joly. **O. 145,** 65
Formaldehyd-Polymere, Infrarotspektrum u. Struktur, Philpotts, Evans u. a. **R. 145,** 186
Formaldehydvorkommen, Kurata u. Mukawa. **R. 145,** 178
Funktionen, siebenstellige Tafeln, Lösch. **B. 145,** 52

Gelbmosaikvirus, Wirkung, Laloraya, **R. 144,** 166
Gewebsatmung in Warburg-Apparaturen, Bedeutung d. Homogenatviskosität, Schmid-Mathiesen. **R. 144,** 165
Gips, Abbindevorgang, Becherer u. Fiedler. **R. 145,** 60
Glanzmetalle, elektronenmikroskop., Boettcher. **R. 144,** 188
Glasartiger Zustand, Thilo. **R. 145,** 61
Gläser, anomale mechanische Eigenschaften, Deeg u. Dietzel. **R. 144,** 188
—, Schleifbarkeit, Gypser. **R. 145,** 62
Glasfasern, mechanische Festigkeiten, Hinz u. Franck. **R. 145,** 62
Gmelins Handbuch d. anorg. Chemie, Selen, Thorium und Isotope, Kupfer, Gold, Gmelin Institut. **B. 145,** 164, 165
Gold und Silber, Diffusion, Seith, Heumann u. a. **R. 145,** 63
Gouy-Chapman-Theorie, Bolt. **R. 144,** 170
Granularfärbung, Takami. **R. 145,** 177
Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen, Koller. **B. 144,** 160 [168
Graphit, einheitl. Vergasung, Petersen. **R. 144,**
—, Oberflächenentwicklung in Stäben, Petersen, Walker u. a. **R. 144,** 168
—, Reaktion mit Kohlendioxyd, Petersen u. Mitarb. **R. 144,** 168
Grenzfläche Dielektrikum/Metall, Moll. **O. 145,** 14
— zweier flüss. Phasen, Sigwart u. Nassenstein. **R. 144,** 169
Grenzflächeneffekte kapillar-inaktiver Lösungen, Schäfer, Perez Masià. **R. 144,** 169
Grenzflächenspannung, Komplex-Bildg., Barot u. Desai. **R. 145,** 54
Größenanalyse disperser Systeme, Nassenstein. **R. 145,** 189
GR-S Vulkanisate, Bestimmung, Lichty, Spacht u. a. **R. 145,** 195

Hemizellulose, Bestimmung der Viskositätszahl, Chene, Ayroud u. a. **R. 145,** 186
Hemmungssubstanz im Neuralgewebe, Lissák und Endröczi. **R. 145,** 176
Heteroauxin, Einfluß auf die Plasmapermeabilität für Harnstoff und Alkylharnstoffe, Masuda. **R. 145,** 175
Hexamethyldiamin-Adipinsäure-Polymerisat (6-6-Nylon), Kinetik d. Kristallisation, Allen. **R. 144,** 184
Histamin an Heparin, Bindung, Werle und Amann. **R. 145,** 176
Hochpolymere, Permeation, Diffusion, Adsorption u. Quellung, Müller und Hellmuth. **O. 144,** 125
—, spezifische Wärme, polystyrol-Hexachloridyphenyl-Lösungen, Überreiter und Purucker. **O. 144,** 120
— Lösungen. Osmot. 2. Koeffizient, Krigbaum u. Flory. **R. 144,** 163
—, Molekulargewicht und Uneinheitlichkeit, rheologische Messungen, Edelmann. **O. 145,** 92
— Stoffe, dynamisch-elastisches Verhalten, Koppelmann. **O. 144,** 12
— Werkstoffe, Leuchs. **R. 145,** 191
— -Weichmachersysteme, Darby u. Graham. **R. 145,** 194
Hochspannungs-Papierelektrophorese, Werner. **R. 144,** 181
Holzcellulosenitrate, Viskositätsverhalten, Zapf. **R. 144,** 173
Huminsäure-Sole, Leitfähigkeitsanomalien, Halla u. Ruston. **R. 145,** 185

Indolkomponente, Ringchromatographie, Chakrabartty u. Sen. **R. 144,** 182
Ionenaustauscher auf Kunstharzbasis, Kunin und Myers. **B. 145,** 171
—, selektiv, für Schwermetalle, Jenckel. **B. 145,** 49
—, Selektivität u. Spezifität, Grießbach. **R. 145,** 192
—, Quellung, Gregor, Nobel u. a. **R. 144,** 183
Ionenaustausch-Gleichgewicht, Einfluß d. Verdünnung, Reiner, Schulz u. a. **R. 145,** 179
Ionenaustauscher-Harze, Struktur, Reichenberg und McCauley. **R. 145,** 179
—, Untersuchungen, Gregor, Belle u. a. **R. 145,** 179
Ionenhydration, Journet u. Vadon. **R. 145,** 54
Ionentransport in Membranen, Clarke und Nachmansohn. **B. 145,** 168
Ionographisch-isoelektrische Trennungen, Mc Donald u. Williamson. **R. 144,** 182
Isoagglutinationsfähigkeit, Nowotny. **R. 145,** 177
Isotopen-Austauschversuche, Diffusion in Calcitkristallen, Haul und Stein. **R. 145,** 175

Kaliumlaurat, Untersuchung der Diffusion, Brudney u. Saunders. **R. 145,** 183
Kapillarviskosimeter, Permanent-Viskosimeter, Leib. **O. 145,** 126
Kapok-Cellulose, Zapf. **R. 144,** 173
Kasein, von Hippel u. Waugh. **R. 145,** 56
Katalase, Einwirkung ionisierender Strahlen, Bonet-Maury und Patti. **R. 145,** 184
Kautschuk, chromatographische Bestimmung. **R. 145,** 195
Kautschuk, Diffusion von Benzol, Hayes u. Park. **R. 145,** 59
—, Elastizität und Relaxation, Thirion. **R. 145,** 195
—, Elastizitätsmodul v. ungedehntem, kristallisiert. —, Leitner. **R. 144,** 185
—, Fadenstruktur, Rachner. **R. 144,** 184
— und Lösungsmittel, Diffusion, Pande, Ramakrishnan u. a. **R. 145,** 196
— mit Phenyljoddichlorid, Doppelbindungen, Rao. **R. 145,** 195

—, Verstärkung mit Ruß, Studebaker. **R. 144,** 185
—, Verstärkungs-Effekt v. Kondensations-Harzen, Houwink u. van Alphen. **R. 144,** 184
— -Benzol, statist. Thermodynamik, Münster. **R. 144,** 173
— -Silikon-Polymere, Hauser. **R. 144,** 185 [114
Kegel-Platten-Viskosimeter, McKennel. **O. 145,**
Kephaline, Kleinwinkel-Röntgenstrahlbeugung. Lecithine, Finean u. Millington. **R. 144,** 165
Keramik, Mitchell. **R. 145,** 200
Keramische Massen, Viskosität, Haase und Petermann. **R. 145,** 62
— Oberfläche, Salmang. **R. 145,** 61
— Stoffe, Erweichungsverhalten, Dietzel und Knauer. **R. 145,** 200 [u. a. **R. 145,** 59
Keratin, Superkontraktion, Jeffrey, Sikorski
Kieselwolframsäure, Geschwindigkeits-Ultrazentrifugierung u. Diffus. Baker, Lyons u. a. **R. 144,** 164 [mann. **R. 145,** 175
Kinetik der Phasenbildung, Cremer u. Bach-
Klassiereffekt, Trawinski. **R. 144,** 191
Klebstoffe, Rheologie, Narayanamurti. **O. 145,** 80
Kobalt-Nickel- und Silberferricyanid-Membranen, Permeabilität, Hasan, Malik u. a. **R. 145,** 175
Kohlehydratquelle, Holzindustrien, Wiley, Harris u. a. **R. 144,** 192
Kohlenwasserstoffe hohen Molekular-Gewichtes, Schiessler u. Whitemore. **R. 145,** 58
Kohlenwasserstoff-System, Dispersionsmittel, Biswell, Catlin u. a. **R. 145,** 63
Kolloide Teilchen, Elektrostatische Kräfte zwischen —, Bierman. **R. 145,** 55
Kolloidgebiet und Korrosionstechnik, Waeser. **P. B. 145,** 158
Kolorimetrie, Photometrie und Spektrometrie, Kortüm. **B. 144,** 156
Kolorimetrische Analysen, Lange, Hirschmüller u. a. **B. 144,** 156
Kondensatorpapier, Mikrostruktur, McLean, Birdall u. a. **R. 144,** 192 [Heinz. **O. 145,** 119
Konsistometer Elektro-Ratations-Viskosimeter,
Kontaktkatalysatore, Block. **R. 144,** 170
Kopolymere, Kristallisation, Flory. **R. 144,** 180
Korrosionsschutz, Reichelt. **R. 144,** 189
Kreis-Papierchromatographie, anorgan. Murthy u. Narayan. **R. 144,** 182
Kreuzungswinkel von Filmtextur, Änderung durch plastische Deformation und Quellung, Schmidt. **R. 144,** 3
Kristallstrukturen, Wyckoff. **B. 145,** 167
Kristallstrukturbestimmung, Lipson u. Cochran. **B. 145,** 51
Kritische Micellenkonzentration, Salz-Effekt, Ooshika und Ikeda. **O. 145,** 3
— Mizellbildungskonzentration, Mukerjee und Mysels. **R. 144,** 171
Kugel-Suspensionen, Viskosität, Orr und Blocker. **R. 144,** 171 [kus. **R. 145,** 60
Kunstharze, Verfestigung des Erdreiches, Mar-
Kunststoffe, glasverstärkt, Beyer. **R. 145,** 193
—, mechanische Eigenschaften thermoplastischer —, Krekeler, Peukert. **B. 145,** 49
—, nichthärtbar, wissenschaftlich-technische Fortschrittsberichte, Thinius. **B. 145,** 171
— mit paralell gerichteten Glafasern, Case und Robinson. **R. 145,** 194
—, spinnbare Glasfasern als Verstärkungsmittel, Brockmöller. **R. 145,** 193
Kunststoff-Dispersionen, Herstellg. schützender Kunststoffpapiere, Hagen. **R. 145,** 191
Kupferoxyd-Sole, Elektrophorese Paine. **R. 145,** 181
Langkettige Moleküle, Ultraschallabbau, Okuyama. **R. 145,** 187
Latex-Farben, Einheitlichkeit, Kronstein, Muschett jr. u. a. **R. 145,** 202
Lebensmittelfrischhaltung, Bier, Diemair, Kühlwein u. a. **B. 145,** 51
Leichtmetallanalyse, Ginsberg, Faller u. a. **B. 145,** 172
Lichtstreuung v. Aerosolen u. Gasen, Gucker Peterson. **R. 144,** 181 [ter. **R. 145,** 56
Liesegang-Phänomen, Matalon u. Pack-
Light Scattering Studies on Solutions of Chlorinated Rubber, Sivarajan. **O. 144,** 107
Ligninsulfonate durch Lichtstreuung, Molekulargewichte, Moacanin, Felicetta u. a. **R. 145,** 184
Linolat-Oxydation, Katalyse der —, Kupfer-Proteine, Tappel. **R. 144,** 174

Mark, H. F., 60 Jahre, F. H. Müller. **R. 144,** 1
Mark, Hermann, zum 60. Geburtstag, Journal of Polymer Science. **B. 144,** 155 [**145,** 187
Makromoleküle, Doppelbrechung, Tinoco. **R.**
Membran, Oberflächen-Leitfähigkeit, Zeta-Potential, Ghosh. **R. 145,** 55
Membrantransporte, Kinetik, Rosenberg u. Wilbrandt. **R. 145,** 181
Metachromasie, qualitative Theorie, Schubert und Levine. **R. 145,** 174
Metallsulfate, Grenzflächenspannung u. Komplexbildg., Kazi. **R. 144,** 168
Methacrylsäuremethylester, Polymerisation durch γ-Strahlen, Chapiro u. Migirdicyan. **R. 144,** 178
Methylglucosid u. Glucose, partielle Veresterg. durch Palmitinsäure, Asselineau. **R. 145,** 54
Methylmethacrylat, photosensibilisierte Polymerisation, Bywater. **R. 145,** 186
Methyl-Methacrylat-Polymer, Gleichgewicht, Ivin. **R. 145,** 187
Mikrokolorimeter, Kinzel. **R. 145,** 188
Mikroviskosimetrie, Umstätter. **R. 144,** 181
Mineral-Flotation, Sun, Tu u. a. **R. 144,** 192
Mineralöle, Viskosität, Weber. **R. 145,** 201
Mizellbildung und Solubilisation in nichtwäßrigen Lösungsmitteln, Singleterry. **R. 145,** 183
— in unpolar. Lösungsmitt. Kaufmann u. Singlettery, **R. 144,** 172
Molekel von Gamma-Globulin, Größe und Gestalt, Kratky u. Paletta. **R. 145,** 184
Molekulare Eigenschaften der von Mikroorganismen stammenden Produkte, Yamaguchi. **R. 145,** 176 [175
Molekulargewicht, Insulin, Harrap. **R. 144,**
Molekulargewichtsbestimmung von Cellulose, Marx. **R. 145,** 183
— von Hochpolymeren, vollviskosimetrisch, Edelmann. **R. 145,** 188 [**145,** 102
—, viskosimetrische, neuere Geräte, Umstätter. **O.**
Molekülgestalt eines Muskel-Skleroproteins, viskosimetr. Untersuchg., Wassermann. **R. 145,** 185 [budeen. **R. 144,** 175
Montmorillonit-Tone, Komplexbildg., Tali-
Muskelfaser, Rheologie der quergestreiften —, Buchthal und Kaiser. **B. 145,** 169
Muskelkontraktion, Molekularphysiologie, Mommaerts. **B. 145,** 169
Natriumabietat, Eigenschaften, McBain. **R. 144,** 172
Natrium-n-Alkylsulfate, röntgenograph. Kristallographie, Rawlings u. Lingafelter. **R. 145,** 56

Naturkautschuk, Vulkanisation, Scheele und Bielstein. **R. 145,** 195
N-Carboxy-α-Aminosäureanhydride, Kinetik der Polymerisation, Katchalski, Shalitin u. a. **R. 144,** 179
Neopren u. andere synthetische Kautschuk-Typen, Livingston u. Scott. **R. 144,** 184
Neuburger Kieselerde, Hoffmann, Kempcke u. a. **R. 145,** 200 [u. Scott. **B. 144,** 157
Nichtelektrolyte, Löslichkeit, Hildebrand
Nickelfluorid, Adsorption von Chlortrifluorid, Lynn Farrar jr., u. Smith. **R. 145,** 54
Niederdruck-Polyäthylene, Eigensch. u. Anwendungsmöglichkeiten, Grams u. Gaube. **R. 145,** 191
Normaldruck-Polyäthylen-Verfahren, Ziegler, Holzkamp u. a. **R. 145,** 192
Nucleinsäure und freie Nucleotide, Lu und Winnick. **R. 145,** 177
—, Nachweismethoden, Sandritter. **R. 144,** 182

Oberflächenaktive Stoffe, Einfluß der Mizellgröße, Mankowich. **R. 145,** 202
Oberflächenfilme von Polyelektrolyten, Eigenschaften, Miller. **R. 145,** 180
Oberflächenpotential, Mignolet. **R. 145,** 54
Öle, mittleres Viskosität-Temperatur-Verhalten, Rost. **R. 145,** 201
—, V.-T.-Verhalten, Rost. **R. 145,** 201
Öltröpfchen, elektrophoret. Geschwindigkeit, Ghosh, Ray u. a. **R. 144,** 170
Opakglasbruchflächen, elektronenmikroskop. Untersuchungen, Kerkhof, Seeliger u. a. **R. 144,** 188 [**145,** 166
Organisch qualitative Analyse, Staudinger. **B.**
— -technische Chemie, Einführg., Langenbeck. **B. 145,** 166
Organische Präparate im Elektronenmikroskop, Veränderungen, Brockes, Knoch u. a. **R. 145,** 189
— Verbindungen unter möglichst primit. Bedingungen, Entstehung, Miller. **R. 144,** 163
Orselli-Farbstoffe, Musso. **R. 144,** 182
Ostwald, Wolfgang, Weg zur Kolloidchemie, Fischer. **O. 145,** 1 [scher, Gregor. **R. 145,** 193
Oxydations-Reduktions-Ionenaustau-
Pankreas-Proteinase, Grant u. Robbins. **R. 144,** 166 [Kühn. **R. 144,** 183
Papierchromatogramme, Fluorometer,
—, Ninhydrinreagenz, Barrdlier. **R. 144,** 181
—, positive Ninhydrinreaktion, Klinger. **R. 145,** 190
Papierchromatographie, Milićević und Janković. **R. 145,** 190
—, anorgan., Hartkamp u. Specker. **R. 144,** 183
Papierchromatographische Auftrennung, Raudonat. **R. 145,** 176
Papierchromatographie, Auswahl von Lösungsmittelsystemen, Rábek. **R. 145,** 190
—, Temperatur auf die Elutionseigenschaften, Milićević und Janković, **R. 145,** 179
Papierelektrophorese, Kanngießer. **R. 145,** 176
Papierelektrophoretische Auswertg. von Proteinen, de Jong. **R. 145,** 190
Pappelholz, Einwirkg. v. Chlor., Traynard u. Ayroud. **R. 144,** 185
Paraffinkettensalzlösungen, primäre Salzeffekte, Erikson u. Lingafelter. **R. 145,** 56
Paramaecium caudatum, Antibiotika, Kaunat. **R. 144,** 167 [**144,** 45
Peptisation des Lignins, Buzágh u. Tar. **O.**
Percuprimetrie, photometr., v. Serumproteinen, Beck u. Spengler. **R. 144,** 165
Permeabilität für Elektrolyte, Giersberg und Böhmer. **R. 145,** 176
Permeabilitätsschranken in Zellen, Weibull. **R. 145,** 177
Pflanzl. Sole, Viskosität von —. Einfluß von Elektrolyten, Markert, **R. 144,** 167
Phasen, Ordnung u. Unordnung. Société de Chimie Physique, **B. 145,** 48
Phenolische Verbindungen, Untersuchg., Börner. **R. 145,** 199
Phosphatierung, Eisen- u. Nichteisenmetalle, Machu. **R. 144,** 190
Phthalsäuredialkylester, Würstlin und Klein. **R. 144,** 177
Physik der festen Körper, Joos. **B. 144,** 158
—, Grundzüge der —. Wolf. **B. 145,** 52 [163
Physikalische Chemie, Lehrbuch, Jost. **B. 145,**
— Technik, Bauelemente, Pollermann. **B. 145,** 170
Plasmolyse, Tetrazoliumreaktion an Anacharis canadensis, Currier u. van der Zweep. **R. 144,** 167 [**144,** 158
Plastizität, mathematische Theorie, Hill. **B.**
Plastizitätsmessung in der Keramik, Linseis. **O. 145,** 131
Polarisationsmikroskop, Bestimmg. der optischen Daten, Winchel. **B. 145,** 167
Polarographische und elektrophoretische Untersuchungen, Lickint u. Büchner. **R. 145,** 176
Polieren von Glas, elektronenmikroskopisch, Brüche u. Poppa. **R. 145,** 62
Polyacryl- und Polymethacrylsäure. Chelatbildung, Kotliar und Morawetz. **R. 145,** 187
Polyacrylsäure-Kupfer-Komplex, Gregor, Luttinger u. a. **R. 144,** 180
Polyamidfasern, Diffusionsmessungen, Luck. **R. 145,** 60
—, physiolog. Eigenschaft., Mecheels. **R. 145,** 198
Polyamine, Titration, Resnik u. Klotz. **R. 145,** 191
Polyäthylen, Schultz u. Mehnert. **R. 145,** 191
—, Sauerstoffaufnahme, Wilson. **R. 145,** 192
Polyborylformale und Polyborsäuresilylester, Henglein, Lang u. a. **R. 145,** 188
Polybutadien, flüssig, Crouch u. Shotton. **R. 145,** 192
Polyepoxyde, Chemie, Wegler. **R. 145,** 192
Polyester, Molekulargewicht und Volumen, Rosano. **R. 144,** 180 [**144,** 187
—, physikal. Eigenschaften linearer —, Batzer. **R.**
Polyesterfaser, Einsatz von Carriern beim Färben, Dierkes und Römer. **R. 145,** 198
Polyester-Glasfaser-Polyester, Masek. **R. 145,** 194
Polyester-Glas-Schichtstoffe, Eigenschaften, Pusey und Carey. **R. 145,** 193
Polyesterharze, ungesättigt, Parkyn. **R. 145,** 194
Polyester-Vinyl-Polymerisation, Photosensibilisatoren, McCloskey u. Bond. **R. 145,** 192
Poly-L-Lisin, Hydrolysenwärme, Sturtevant. **R. 144,** 177
Polymere, lineare, in Grenzflächen, Hotta. **R. 145,** 181
Polymerisation, Roche. **R. 145,** 191
— v. Butadien, Amine als Aktivatoren, Fordham u. Williams. **R. 145,** 191
—, Kettenlängenverteilungsfunktionen, Watson. **R. 144,** 180
— von Styrol, Bevington. **R. 145,** 187 [156
Polymerisationskinetik, Küchler. **B. 144,**
Polymethacrylsäure-Ionenaustauschharze, Howe u. Kitchener. **R. 144,** 183
Polymethacrylsäure, Molekul. Dimensionen

d. dissoziierten Säure, Arnold u. Caplan. **R. 144,** 177
—, Molekulargew. u. Virial-Koeffizient, Arnold u. Caplan. **R. 144,** 177
Polymethacrylsäuremethylester, Ultraschallabbau, Henglein. **R. 145,** 58
Polymethyl-Metacrylate, molekulare Lichtstreug., Billmeyer j.u.deThan. **R. 145,** 188
Polystyrol, Herstellungsverfahren und Eigenschaften der Produkte, Ohlinger. **B. 145,** 171
— u. Poly-p-isopropylstyrol, Hahn u. Lechtenböhmer. **R. 144,** 178
—, Viskositäten, Boyer. **O. 145,** 88
— -Hexachloridiphenyl-Lösungen, Hochpolymere, spezifische Wärme, Ueberreiter u. Purukker. **O. 144,** 120 [171
— -Latex, mech. Stabilität, Roe u. Brass. **R. 144,**
Polyvinylalkohol und Borsäure, Bindg. in wäßriger Lösung, Saito, Okuyama u.a. **O. 144,** 41
Polyvinylchlorid-Harze, Weichmacher für —, Knuth u. Bruins. **R. 145,** 59
Polyvinylpyrrolidon, Reppe. **B. 144,** 157
—, Adsorptionsfähigkeit, Scholtan. **R. 144,** 179
Poröse Stoffe, Fliessen (Tagungsbericht), **R. 145,** 203
Porzellanfestigkeit, Einfluß des Quarzes, Marzahl. **R. 144,** 188
ε-Potential der Teilchen, die eine Membran bilden, Ghosh. **R. 145,** 181
Proplastide, Struktur und Entwicklung, Mühletaler. **R. 145,** 176
Protein, Sorption polarer Gase, Untersuchg. d. Hysterese, Benson u. Richardson. **R. 144,** 175
Proteine, Neurath u. Bailey. **B. 144,** 161
—, Bindung organischer Ionen, Rosenberg und Klotz. **R. 145,** 56
—, „Grenz"-Viskosität u. optische Rotation, Yang u. Foster. **R. 144,** 175
—, Hydrolyse durch Ionenaustauscherkatalyse, Whitaker u. Deatherage. **R. 145,** 57
—, Wechselwirkungen, Seehof u. Benson. **R. 144,** 174
—, Strukturchemie, Springall. **B. 144,** 161
Protoplaste, osmotische Eigenschaften, Weibull. **R. 145,** 177

Quarzpulver, Adsorptionseigenschaften u. Oberflächenstruktur, Stöber. **O. 145,** 17

Regenkeime, künstlich, Yamaguchi. **W.K. 144,** 154
Reizplasmolyse und nichtosmotische Wasserverschiebungen, Follmann. **R. 145,** 176
Rheologie, neuere Ergebnisse u. Verfahren, Schultz-Grunow. **R. 144,** 162
— der quergestreiften Muskelfaser, Buchthal u. Kaiser **B. 145,** 169
Rhythmische Fällung, Einfluß der Kristallform, Packter. **R. 145,** 55
Rinderplasma-Albumin, Eigenviskosität und opt. Rotation. **R. 145,** 184
Rinderserum-Albumin, Sedimentationsverhalten, Bro, Singer u. a. **R. 145,** 185
Rinder-γ-Pseudoglobulin, Bindg. v. Salzionen, Cann u. Phelps. **R. 144,** 174
Ring-Papierchromatographie, Trennung organischer Säuren, Ranjan u. Raja-Rao. **R. 145,** 190
—, Trennung, Chakraborty. **R. 145,** 190
—, verbesserte Methode, Ganguli. **R. 144,** 183
Röntgen-Kleinwinkelaufnahmen III, neues Verfahren zur Herstellg. v. blendenstreuungsfreien —, Kratky. **O. 144,** 110
Röntgenkleinwinkelstreuung, Guinier u. Fournet. **B. 145,** 170
Rotations-Viskosimeter, Messen, Registrieren und Regeln, Epprecht. **O. 145,** 116

Saccharide, indische Nahrungsmittel, Parikar. **R. 145,** 60
Samen-Globuline, monodispers., Brand, Goring u. a. **R. 145,** 57
Sauerstoff, Entfernung durch Redoxharze, Manecke. **R. 145,** 192
Sauerstoff- und Fluor-haltige Komplexe, Klemm. **B. 145,** 166
Sauerstoffbestimmung nach Tödt, Anwndg. d. Eisenanode, Küster. **R. 144,** 183
Schichtstoffe, Durchschlagsspannung, Skow. **R. 145,** 193
Schlackentränkung durch Kapillarwirkung u. Diffusion, Rasch. **R. 144,** 189
Schmelz-Viskosimeter, Karam, Cleerman u. a. **R. 145,** 189
Schmelzen, kristallin-flüssig, Kast. **R. 145,** 54
Schmieröle, Alterungsbeständigkeit, Eisenstecken. **R. 144,** 189
—, Viskositäts-Temperatur, Rost. **R. 144,** 190
—, Viskosität-Temperatur-Verhalten, Rost **R. 145,** 200
Schmierölforschung, Hugel. **R. 145,** 202
Schmierstoffe, Müller-Neuglück. **R. 145,** 63
Schmutzentfernung, Rolle von Kolloidelektrolyten, Chandler u. Shelberg. **R. 144,** 191
Schmutzteilchen, Verhalten in verdünnten wäßrigen Seifensystemen, Hock. **R. 145,** 64
Sedimentation u. Kompressibilitäts-Messungen, Druckeinfluß i. d. Ultra-Zentrifuge, Cheng und Schachman. **R. 144,** 162
Sedimentationsergebnisse, Untersuchung d. Gültigkeit, Reid. **R. 145,** 174
Seifenbildung in monomolekularen Filmen, Spink u. Saunders. **R. 145,** 180
Seifenmicellen, Assoziationsgrad, Persoz und Rosano. **R. 144,** 172
Serizit, dilatometrisches Verhalten, Zwetsch. **R. 145,** 61
Serum-Albumin, Einflüsse v. pH-Werten, Saroff, Loeb u. a. **R. 144,** 175
—, intramolekulare Änderungen in Kupfer-Komplexen. **R. 145,** 57
—, Untersuchung von — durch Röntgen-Kleniwinkelstreuung, Anderegg, Beeman u. a. **R. 145,** 184
—, Charakterisierung. mittels optischer Rotation, Jirgensons. **R. 144,** 166
Serumlipoide im Pherogramm, Charakterisierung, Wunderly. **R. 145,** 190
Siebverstopfungen, Batel. **R. 144,** 191
Siebvorgänge, Eigenschaften feuchter Haufwerke, Batel. **R. 144,** 191
Silberbromid u. -jodid, Fällung v. Mischungen, Raynaud u. Pouradier. **R. 144,** 164
Silberbromidsole, Koagulationseffekte, Herak u. Težak. **R. 145,** 182
Silberchlorid, Fällung. Einfluß v. Fremdionen, Davies u. Nancollas. **R. 144,** 162
—, Fällung. Kinetik des Impfkristall-Wachstums, Davies u. Jones. **R. 144,** 162
— Fällung von —, Temperaturkoeffizienten v. Wachstum u. Lösung, Davies u. Nancollas. **R. 144,** 162
Silberhalogenide und Silberhodanid, Komplexlöslichkeit, Kratohvil u. Težak. **R. 145,** 182
Silberhalogenid-Sole, Koagulation, Kratohvil u. Težak. **R. 145,** 182

Siliciumcarbid, Darstellg. von Einkristallen, Lely. **R. 145,** 61
Silikagel, Adsorpt. aus wäßrig. Lösg., Jain. **R. 144,** 169
Silikatgläser, Viskosität auf die Krsitallisationsgeschwindigkeit, Ochotin. **R. 144,** 189
Silikone, Einsatzmöglichkeit in der Textilveredlung, Krämer. **R. 144,** 187
Silikonfilme, Wessel. **R. 144,** 183
Sinterhartmetalle, Bruchgefügeuntersuchungen, Pfisterer. **R. 145,** 63
—, Filter, Frehn, Hotop u. a. **R. 144,** 189
Solubilisation, McBain u. Hutchinson. **B. 145,** 49 [**B. 145,** 168
Sphärolite, Konstitution und Bildung, Schuur.
Stärke, Rohstoffquellen und Wirtschaft, Kennedy. **R. 144,** 192
Stoffe, Reaktion in und an festen —, Hauffe. **B. 144,** 156
Stripa-Schwimm-Sink-Verfahren, Svensson. **R. 144,** 191
Strukturchemie, modern, Pauling. **R. 144,** 164
Strukturviskosität, Schurz. **R. 144,** 163
Styrol, Kettenübertragungsreaktionen bei der Polymerisation, Vaidhanathan u. Santhappa. **R. 144,** 179 **R. 144,** 178
—, Kinetik d. Polymerisation, Imoto, Otsu u. a.
Systeme d. Polymer-Lösungsmittel. Phasengleichgewichte Shultz u. Flory. **R. 144,** 163

Tellerfeder, Hilfsmittel z. Klärung v. Grenzflächenvorgängen, Köhler. **R. 144,** 180
Teppiche, Verschmutzung von —, Florio und Mersereau. **R. 144,** 187
Tetraalkyl-Ammonium-Montmorillonit, Aktivierung, Barrer u. MacLeod. **R. 145,** 199
Tetradecylsulfonsäure, Fuller. **R. 144,** 172
Textilfasern, viskoelastisches Verh., Fujino, Kawai u. a. **R. 145,** 59
Textilveredlung, Jahrbuch, Meier. **B. 145,** 172
—, organ. Phosphorsäureester in ihrer Bedeutg. für die —, Linke. **R. 145,** 198
Textile Fasern, Anschmutzcharakteristik, Weatherburn u. Bayley. **R. 144,** 190
Thermodynamik in monomolekularen Schichten, Pethica. **R. 145,** 180
Thermo-Mikro-Methoden, Kofler, Kofler u. Brandstätter. **B. 145,** 50
Thermoplastische Kunststoffe, Verhalten, Kleine-Albers. **R. 145,** 194
Tone, organische Substanz, Bodenbestandteil, Gruner. **R. 144,** 188
— — geochem. Bedeutung, Gruner. **R. 144,** 188
Tonderivate, Greenland u. Russell. **R. 145,** 199
Tonmasse, dielektrische Eigenschaften, Deeg u. Huber. **R. 145,** 61 [**R. 144,** 181
Trägerelektrophorese, Croon, W. u. H.
Tränkungsvorgänge, physikalische Grundlagen, Schwiete u. Zagar. **R. 145,** 63
Tyrosinanalyse, koloristische Methode, Fritze u. Zahn. **R. 145,** 197

Ubbelohde, Leo. Sein Wirken. **B. 145,** 163
Ultrarotspektrum und chemische Konstitution, Bellamy. **B. 144,** 157
Ultraschall-Interferometer, Messungen, Shiio, Ogawa u. a. **R. 145,** 174
Ultraschallmethoden, Bestimmung der elast. Konstanten, Thiele. **R. 145,** 200
Uran im Blut, polarographische Bestimmung, Valić u. Weber. **R. 145,** 190

Verteilungskoeffizient, Konstitutionsermittlung, Schauer u. Bulirsch. **R. 145,** 190
Verteilungsverfahren im Laboratorium, Hecker. **B. 144,** 160
Vinylidenchlorid u. Vinylchlorid, Arlman u. Wagner. **R. 144,** 179
Vinyl-Monomere, Wechselwirkung, Seitzer Seitzer u. Tobolsky. **R. 145,** 186
Vinyl-Polymere, Abbau, Jellinek. **B. 144,** 157
Vinylpolymerisation Peroxyde als Initiatoren, Hahn u. Lechtenböhmer. **R. 144,** 178
Viskoelastische Flüssigkeiten, Eigenschaften, Pilpel. **R. 145,** 174
Viskoserayon, elektrischer Widerstand, Clark u. Preston. **R. 145,** 196 [112
Viskosität-Druckverhalten, Kuss. **O. 145,**
Viskosität in Flüssigkeiten, Temperaturabhängigkeit, Mitra. **R. 145,** 173
Viskositätszahl, Konzentrationsabhängigkeit, Cernia u. Ciampa. **R. 145,** 187
Vulkanisate, dynamische Messung, Angioletti. **R. 145,** 195

Waschmittel synth. Olefine, Ravenscroft u. Turney. **R. 144,** 190 [**144,** 190
— aus tierischen Fetten, Weil, Bistline u. a. **R.**
Wasserbestimmung mit Karl-Fischer-Lösung, Eberius. **B. 145,** 173
Wellenmechanik, verständliche Elemente, Jellinek. **B. 145,** 170
Wer liefert was? **B. 145,** 53
Wissenschaftlich-technische Fortschrittsberichte der nichthärtbaren Kunststoffe, Thinius. **B. 145,** 171
Wolfram, Adsorption von Sauerstoff, Müller, E. **R. 145,** 54 [**R. 145,** 197
Wolle, Lanthioninbildung, Zahn u. Osterloh.
— u. Naturseide, Wechselwirkung mit Wasserdampf u. Wasser, Cacella u. White. **R. 144,** 186
— und Polyamidfasern, papyrographische Untersuchung, Bühler u. Zahn. **R. 145,** 196
Wolfsmilch-Zellulose, Moleküleigenschaften, Timell u. Snyder. **R. 145,** 197

Z siehe auch C
Zellkern, Physik und Chemie, Milovidov. **B. 145,** 168
Zellsäfte bei Algen, Höfler u. Schindler. **R. 145,** 177
Zellulose in unbehandelter Baumwolle, Kettenlänge u. Kettenlängenverteilg., Timel. **R. 145,** 197
—, Reaktion v. Formaldehyd, Steele. **R. 144,** 176
— mit Stickstoffdioxyd, Reaktion, Roseveare u. Spaulding. **R. 145,** 198
Zelluloseazetat und Wasserabweichungsvermögen, Mann. **R. 145,** 199
Zellulosefaser, Anwendg. der Thermodynamik auf die Verstreckung, Roseveare u. Poore. **R. 145,** 60
Zellulosefasern in hochverdünnten Lösungen, Feinstruktur, Dolmetsch. **O. 145,** 141
Zelluloselösungen, Strukturfragmente, Dolmetsch. **R. 144,** 172
Zellulosenitrierung, Miles. **R. 145,** 172
Zellwand-Fluorochromierung, Kinzel. **R. 144,** 167
Zentrifugalmethode, Dunning, Hsiao u. a. **R. 145,** 202
—, Gaudin. **R. 144,** 164 [**145,** 61
Zerkleinerung, Andreasen u. Jensen. **R.**
Zerkleinerungstechnik, Batel. **R. 144,** 191
Zustandsgleichung reiner fluider Stoffe, überkritische Dichte, Benzler. **B. 145,** 170

Für die Schriftleitung verantwortlich: Für Originalarbeiten Prof. Dr. F. H. Müller, Marburg/Lahn, und für Referate und Berichte Prof. Dr. Joachim Stauff, Frankfurt M. · Anzeigenverwaltung: Dr. Karl Niedermeyer, Frankfurt a. M.-West, Georg-Speyer-Straße 76 · Verlag von Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt, Holzhofallee 35 · Druck: C. Winter, Darmstadt

MITTEILUNGEN
DER
KOLLOID-GESELLSCHAFT

Vorsitzender: Prof. Dr. H. Erbring, Köln-Brück, Wiehler Straße 7 — Geschäftsstelle: Köln-Brück, Wiehler Straße 7

Zahlungen erbeten an: Kolloid-Gesellschaft e.V. Postscheckkonto Dortmund Nr. 82473.

Neue Folge Nr. 21 *März 1956*

Ehrungen

Anläßlich des fünfzigjährigen Jubiläums des Vereins der Zellstoff- und Papierchemiker und -Ingenieure wurde u. a. unseren Mitgliedern

Dr. Heinz Corte, Mannheim-Waldhof

die Hans-Clemm-Denkmünze, sowie

Dr. R. Bartunek, Randerath Bez. Aachen

die Dr. Edmund-Thiele-Denkmünze verliehen.

Prof. Dr. Dr. E. h. Dr. E. h. K. Freudenberg-Heidelberg wurde der Dr. phil. h. c. der Universität Basel verliehen.

Prof. Dr. phil. Dr. rer. nat. E. h. U. Haberland, Präsident der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Generaldirektor der Farbenfabriken Bayer A. G., wurde das Große Verdienstkreuz mit Stern verliehen.

Prof. Dr. L. Hock-Gießen wurde anläßlich seines 65. Geburtstages die Carl-Dietrich-Harries-Plakette der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft verlichen.

Prof. Dr. R. Griessbach, Leiter des wissenschaftlichen anorganischen Laboratoriums der Farbenfabrik Wolfen wurde mit der Clemens-Winkler-Medaille der Chemischen Gesellschaft in der DDR ausgezeichnet.

Prof. Dr. A. Tiselius-Uppsala, Nobelpreisträger für Chemie 1948, wurde vom Stadtrat von Philadelphia die Benjamin-Franklin-Medaille verliehen anläßlich des 250. Geburtstages von Benjamin Franklin.

Geburtstage

Dr. H. Fikentscher, tätig im Hauptlaboratorium der BASF Ludwigshafen/Rh., der sich besonders auf dem Gebiet der Hochmolekularen bedeutende Verdienste erworben hat, vollendete am 23. 2. 1956 das 60. Lebensjahr.

Dr. phil. E. A. Podszus-Nürnberg, besonders bekannt durch seine Arbeiten über Zerkleinerungsprobleme und Metallkeramik, vollendete am 21. Jan. das 75. Lebensjahr.

Dr. phil. Rudolf Fischer-Berlin-Steglitz, Inhaber der Fa. Technophot, bekannt durch seine Beiträge zur Entwicklung der Farbenphotographie, vollendete am 27. Januar das 75. Lebensjahr.

Prof. Dr. phil. Karl Freudenberg-Heidelberg (siehe auch unter Ehrungen), Träger der Emil-Fischer-Medaille und Ehrenmitglied vieler ausländischer wissenschaftlicher Gesellschaften, beging am 29. Januar seinen 70. Geburtstag.

Dr.-Ing. R. Meldau, Leiter des Forschungslaboratoriums für Staubtechnik, Lehrbeauftragter für Staubforschung an der Univers. Münster, Inhaber des VDI-Ehrenzeichens 1953, feierte am 14. Februar seinen 65. Geburtstag.

Dr. Dr. h. c. Karl Merck, Vorsitzer des Vorstandes der E. Merck A. G., Darmstadt, besonders verdient um die Organisation der großtechnischen Herstellung der Vitamine und der Produktion reinster Reagentien, sowie den Wiederaufbau des Werkes nach dem zweiten Weltkriege, beging am 31. Januar seinen 70. Geburtstag.

Dr. I. Langmuir, mehrfacher Ehrendoktor, Schenectady (USA), langjähriger Forschungsleiter der General Electric Company, Nobelpreisträger für Chemie 1932, vollendete am 31. Januar 1956 sein 75. Lebensjahr.

Prof. Dr. phil. W. Klemm, Dr. rer. nat. h. c., Direktor des Inst. für Anorganische Chemie der Universität Münster/Westf., Träger der Liebig-Denkmünze der GDCh. sowie der Henri-Moisson-Medaille, beging am 5. Januar seinen 60. Geburtstag.

Prof. Dr. Leo Ubbelohde, Düsseldorf, bekannt durch das von ihm inaugurierte Viscosimeter, vollendete am 4. Januar das 80. Lebensjahr.

Verschiedenes

Prof. Dr. Hermann Staudinger, Dr. Ing. E. h., Dr. rer. nat. h. c., Dr. (C) h. c., Dr. chem. h. c., Dr. Ing. (ETH) h. c., der am 23. März 1956 das 75. Lebensjahr vollenden wird, hat sein Amt als Direktor des Staatlichen Forschungsinstituts für Makromolekulare Chemie, Freiburg/Brsg., mit Wirkung vom 1. April 1956 niedergelegt, nachdem er dieses Amt seit seiner Emeritierung im Jahre 1951 fünf Jahre lang ehrenamtlich ausgeübt hat.

Prof. Dr. G. M. Schwab, Direktor des Physikalisch-chemischen Instituts der Universität München, ist zur Teilnahme an folgenden Tagungen eingeladen: Konferenz über die Physik von Halbleiteroberflächen-Philadelphia, Gordon Catalysis Conference-Washington und Internationaler Katalyse-Kongreß in Philadelphia.

Die Mitglieder der Kolloid-Gesellschaft erhalten die KOLLOID-ZEITSCHRIFT zum Vorzugspreis mit 20% Ermäßigung

Prof. Dr. H. Fink, Direktor des Inst. für Gärungswissenschaften und Enzymchemie der Univ. Köln, wurde von der Société Belge de Zymologie Pure et Appliquée Brüssel zu einem Vortragszyklus eingeladen.

Ernennungen und Berufungen

Dr. phil. E. Kuss, Dr.-Ing. E. h., Dr. rer. nat. h. c., Dr. rer. nat. h. c., Duisburg, wurde vom Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen zum Honorarprofessor in der Fakultät für Allgemeine Wissenschaften der T. H. Aachen ernannt.

Prof. Dr. Dr. h. c. B. Rajewski, Direktor des M. P. I. für Biophysik und Ordinarius für physikalische Methoden in der Medizin, wurde zum ersten Vorsitzenden der Dtsch. Röntgengesellschaft und zum deutschen Vertreter der radiobiolog. Forschung im Internationalen Komitee für Radiobiologie ernannt.

Prof. Dr. R. Klar, Inst. für Chemische Technologie und Verfahrenstechnik an der Universität Frankfurt/ M., hat einen Ruf als Prof. für Chemical Engineering an der Universität Sydney angenommen.

Dr. habil. H. Sachsse, Direktor und Vorstandsmitglied der Zellstoff-Fabrik Waldhof, Mannheim-Waldhof, erhielt einen Lehrauftrag über Chemische Verfahrenstechnik an der Universität Mainz.

Verstorben

Prof. Dr. Dr. h. c. P. Ehrenberg-Freising/Obb., ehemals Direktor des Agrikulturchem. und Bakteriolog. Inst. d. Univ. Breslau, Inhaber des Großen Verdienstkreuzes, bes. bek. durch seine grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiet der Agrikulturchemie, insbes. die Bodenkolloide, am 18. Januar 1956 im Alter von 80 Jahren.

Prof. Dr. Wolfgang Pauli, ehem. Direktor des Inst. für Kolloidchemie in Wien, seit 1939 in Zürich lebend, bekannt durch seine bedeutenden kolloidchemischen Arbeiten und seine Bücher „Kolloidchemie der Eiweißkörper" und „Elektrochemie der Kolloide", Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, am 4. November 1955 im Alter von 86 Jahren.

Dr. Ing. Heinrich Kahle, Dipl.-Chemiker, Pullach-München, tätig bei der Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G. Höllriegelskreuth, am 14. Dez. 1955 kurz vor Vollendung des 60. Lebensjahres.

Dr. Alfred Quast, Inhaber des Westmark-Laboratoriums Bad Godesberg, am 17. Januar 1956 im Alter von 58 Jahren.

Termine

1.—6. April: IUPAC-Symposium über das Verhalten von Polymeren Biokolloiden und Polyelektrolyten in Lösungen. Ort: Rehovoth (Israel).

4.—6. April: 3. Wissenschaftlicher Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. Ort: Johann-Gutenberg-Universität Mainz.

9.—11. April: Symposium für angewandte Mikrochemie des Instituts für biochemische Technologie und Lebensmittelchemie der Technischen Hochschule Graz. Ort: Graz.

10.—12. April: Faraday-Society, A General Discussion on Membrane Phenomena. Ort: University of Nottingham (Großbritannien).

24.—29. April: GDCh, Fachgruppe Kunststoffe und Kautschuk, in Verbindung mit Fachausschuß Physik der Hochpolymeren des Verbandes deutscher Physikalischer Gesellschaften, Fachgruppentagung. Ort: Bad Nauheim.

25—28. April: Chemikertreffen der Gesellschaft Deutscher Chemiker und des Vereins Österreichischer Chemiker. Ort: Salzburg (Österreich).

1.—5. Mai: Emailtechnische Tagung des Vereins Deutscher Email-Fachleute. Ort: Bad Niederbreisig.

2.—4. Mai: Stärketagung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung. Ort: Detmold.

3.—5. Mai: Hauptversammlung des Vereins der Textilchemiker und Coloristen. Ort: Baden-Baden.

8. Mai: GDCh, Fachgruppe Freiberufliche Chemiker, Fachgruppentagung. Ort: Krefeld.

9.—11. Mai: GDCh, Fachgruppe Lebensmittelchemie, Jahrestagung. Ort: Krefeld.

10.—13. Mai: 55. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft für physikalische Chemie unter dem Thema: Kennzeichnung und katalytische Wirkung von Festkörpern. Ort: Freiburg i. Br.

12.—15. Mai: Hundertjahrfeier des Vereins Deutscher Ingenieure. Ort: Berlin.

14.—19. Mai: Internationales Colloquium für angewandte Spektroskopie. Ort: Laboratorium für analytische Chemie, Amsterdam (Holland).

16.—18. Mai: Chemiedozententagung der Chemischen Gesellschaft in der DDR. Ort: Chemisches Institut der Universität Jena.

5.—6. Juni: Getreidechemikertagung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung. Ort: Detmold.

7.—8. Juni: 31. DECHEMA-Jahrestagung. Ort: Frankfurt a. M.

7.—9. Juni: Hauptversammlung und Vortragstagung der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft. Ort: Hamburg.

12.—15. Juni: Hauptversammlung der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. Ort: Stuttgart.

15.—17. Juni: Jahrestagung der Deutschen Keramischen Gesellschaft. Ort: Wiesbaden.

17.—23. Juni: 5. Weltkraft-Konferenz. Ort: Wien.

26.—29. Juni: Hauptversammlung des Vereins der Zellstoff- und Papierchemiker und -ingenieure. Ort: Garmisch-Partenkirchen.

Neue Mitglieder

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG. (BASF), Ludwigshafen/Rhein.

Prof. Dr. Katsurai, T., 476, 1-chome, Shimo-ochiai, Shinjuku-ku, Tokyo (Japan).

Dr. Milička, Lubomir, Komensky-Universität, Bratislava, Smeralova 2 (Tschechoslowakei).

Dipl.-Chem. Ruppenthal, Karl, Staufen/Brsg., Bötzen 12.

Société de la Viscose Suisse, Emmenbrücke (Schweiz).

Spinnfaser-Aktiengesellschaft, Kassel-Bettenhausen.

Prof. Dr. Tamamushi, Bunichi, Professor für Chemie, Universität Tokyo, 865, Komaba, Meguroku, Tokyo (Japan).

Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Dr. H. Erbring, Köln-Brück, Wiehler Straße 7

1956 beginnen zu erscheinen:

Fortschritte der physikalischen Chemie

Herausgegeben von Prof. Dr. **WILHELM JOST**

Direktor des Instituts für physikalische Chemie der Universität Göttingen

Die Sammlung soll daher Berichte aus allen Gebieten der reinen und angewandten Physikalischen Chemie bringen.

Die Darstellungsform soll für weitere Kreise der chemischen und physikalischen Wissenschaft und Praxis und der Nachbarwissenschaften verständlich und anregend sein. So soll mit den Jahren eine handbuchartige Sammlung über das weite Gebiet der Physikalischen Chemie entstehen, welche alle jeweiligen Fortschritte umfassen soll und sich dauernd erneuert.

Die Bände erscheinen zwanglos in verschiedenem Umfang im Oktavformat. Jeder Band ist selbständig und einzeln käuflich. Für den einzelnen Beitrag ist ein durchschnittlicher Umfang von 5–6 Bogen (ca. 80—100 Seiten) vorgesehen.

Als erste Bände sind in Vorbereitung:

100 Jahre Chlorknallgas Von Prof. Dr. E. Cremer-Innsbruck

Chemische Relaxation.
Untersuchungen sehr schnell verlaufender Lösungsreaktionen
Von Dr. M. Eigen-Göttingen

Physikalische Chemie des Fluors und Fluorwasserstoffes
Von Dr. E. U. Franck-Göttingen

Chemische Reaktionen in Stosswellen
Von Prof. Dr. M. Greene und Dr. H. Toennies-Providence/R. J.

Gleichgewichts- und Wachstumsformen von Kristallen
Von Dr. B. Honigmann-Berlin

Die Zwischenzustände bei den Reaktionen mit festen Stoffen
Von Prof. Dr. G. F. Hüttig-Graz

Diffusion. Methoden der Messung und Auswertung
Von Prof. Dr. W. Jost-Göttingen

Der Kirkendall-Effekt
Von Prof. Dr. W. Jost-Göttingen

Binäre Flüssigkeitsmischungen
Von Dr. Fr. Kohler-Chapel-Hill, N. C.

Amperometrische Titrationen Von Dr. N. Konopik-Wien

Deformationsvorgänge bei Cellulose
Von Prof. Dr. O. Kratky-Graz

Ausgewählte Methoden zur Reindarstellung von Substanzen
Von Dr. L. Sieg-Essen und Dr. H. Röck-Göttingen

Roentgenographische Bestimmung der Elektronenverteilung in Kristallen
Von Prof. Dr. H. Witte und Dr. E. Wölfl-Darmstadt

VERLAG VON DR. DIETRICH STEINKOPFF · DARMSTADT

LED BLACKS
MAY 1 1 1956

Einbanddecken

für **Kolloid-Zeitschrift**
in Ganzleinen mit Präge für die Bände 142 und 143 (jeweils 2 Bände für einen Einband)
sind lieferbar

Preis DM 3,50
zuzüglich Portospesen

Verlag von Dr. Dietrich Steinkopff
Darmstadt · Holzhofallee 35

Wo fehlt eine?
Wir liefern alle Marken gegen bequeme Monatsraten, Anzahlung schon ab 4.- Postkarte genügt und Sie erhalten kostenlos unseren großen Schreibmaschinen-Ratgeber Nr. 339H
NÖTHEL+CO·Göttingen

Die unspezifischen Bluteiweißreaktionen

(Wissenschaftliche Forschungsberichte Band 61)
Von Dr. Fritz Heepe
Med. Univ.-Klinik Münster i. W.

XVIII, 242 Seiten mit 8 Abb. 1953
Brosch. DM 30,—, Ganzl. DM 32,—

Der Monographie kommt in vieler Beziehung ein besonderes Interesse zu. Sie stellt geradezu eine minutiöse zusammenfassende Darstellung der gesamten Literatur auf dem fast unübersehbaren Gebiet der unspezifischen Bluteiweissreaktionen dar und bildet damit heute . . . eine begrüssenswerte Neuerscheinung. ***Klinische Wochenschrift***

Das Buch verdient durch seine Vollständigkeit und die Gewissenhaftigkeit der kritischen Sichtung einen grossen Leserkreis. ***Deutsche medizinische Wochenschrift***

Aus all diesen Gründen kann das Buch für alle einschlägigen wissenschaftlichen Institute auf das beste empfohlen werden. Auch der praktische Arzt wird es mit dem Vorteil benützen . . . die technische Assistentin wird es als Nachschlagwerk begrüssen.
Röntgen- und Laboratoriumspraxis

Verlag von Dr. Dietrich Steinkopff · Darmstadt

Thermodynamische Grundlagen der physikalischen Chemie

Von Dr. Ing. **Hermann Schuncк**, Bonn

VIII, 258 Seiten mit 108 Abb., 1953. Brosch. DM 31,—, geb. DM 33,—

Aus dem Inhalt: Begriffe und Gesetze der Thermodynamik (Phasen, Zustandsvariable und Zustandsgleichung — Die Zustandsgrößen — Arbeit und Wärme bei beliebigen Zustandsänderungen — Die Anwendung der thermodynamischen Gesetze auf chemische Reaktionen). Anwendungen (Reaktionen zwischen festen und flüssigen Körpern — Reaktionen zwischen Gasen, Homogene Gasreaktionen — Reaktionen von Gasen mit reinen, festen oder flüssigen Körpern — Reaktionen von Gasen mit flüssigen Mischphasen — Reaktionen von nicht dissoziierenden Stoffen in Mischungen und Lösungen — Reaktionen in elektrolytischen Lösungen — Reaktionen zwischen Elektroden und elektrolytischen Lösungen).

Books on thermodynamics are so numerous that any author responsible for an addition to the long list must justify this action. One asks, before opening this book, whether it contains something that is not in its predecessors, or if it treats its subject with a different emphasis. Perusal of its contents gives a positive answer to both queries... More than 100 illustrations are included, and from the opening pages of the book to its end the reader is kept in close and wholesome contact with experimental facts. It is a lively, enthusiastic, and, in the reviewers's estimate, a successful exposition of the thermodynamic method of reference states to a variety of physicochemical themes... Dr. Schunck's book is doubly welcome. It is meritorious in itself, and it also signals a revival of post-war physical chemistry in Germany.

E. A. Moelwyn-Hughes in: Chemistry & Industry

VERLAG VON DR. DIETRICH STEINKOPFF · DARMSTADT